

P21156.P04

SADH
#2
11.26.01

J1036 U.S. PTO
09/893668



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :M. OHTA et al.

Serial No. ~~Not Yet Assigned~~

09/893668

Filed :~~Concurrently Herewith~~

6.29.01

For :SAMPLE ASSAYING APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2000-212363, filed July 13, 2000. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
M. OHTA et al.

Bruce H. Bernstein
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027
Reg. No. 33,329

June 29, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

SZ 038-08

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-212363

出 願 人

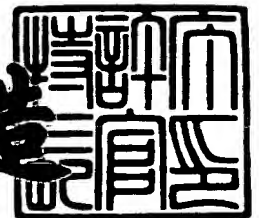
Applicant(s):

スズキ株式会社

2001年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3047188

【書類名】 特許願

【整理番号】 A00-59

【提出日】 平成12年 7月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 37/00

【発明の名称】 検体試験装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区桜並木 2 番 1 号 スズキ株式会社
横浜研究所内

【氏名】 大田 正人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区桜並木 2 番 1 号 スズキ株式会社
横浜研究所内

【氏名】 木田 正吾

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区桜並木 2 番 1 号 スズキ株式会社
横浜研究所内

【氏名】 横森 保彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002082

【氏名又は名称】 スズキ株式会社

【代表者】 戸田 昌男

【電話番号】 053-440-2452

【代理人】

【識別番号】 100079164

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 勇

【電話番号】 03-3862-6520

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013505

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003719

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 検体試験装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検体と試薬との反応が行われる複数の反応用凹部を有するマイクロプレートによる検体の反応試験を行う検体試験装置であって、

前記試薬と前記検体とがそれぞれ個別に入った複数の容器を載置する試薬・検体トレート、この試薬・検体トレートを往復移動自在に支持する基台と、前記試薬・検体トレートの往復移動を付勢するトレー搬送機構と、前記マイクロプレートの各反応用凹部に検体又は試薬の分注を行う分注機構と、前記マイクロプレートを所定の温度に維持する温度維持機構とを備え、

前記分注機構が、前記検体及び試薬の分注を行う分注部と、前記試薬・検体トレートの往復移動領域と交差して前記分注部を搬送する搬送部とを有し、

前記試薬・検体トレートの前記往復移動に直交する方向の端部に前記マイクロプレートの保持部を設け、

前記温度維持機構を、前記試薬・検体トレートの往復移動領域の前記保持部を設けた端部側に隣接する配置としたことを特徴とする検体試験装置。

【請求項 2】 前記分注機構の搬送部は、前記分注部を前記試薬・検体トレートの往復移動方向に直交する方向に沿って搬送することを特徴とする請求項 1 記載の検体試験装置。

【請求項 3】 前記マイクロプレートの各反応用凹部内の洗浄を行う洗浄機構を備えると共に、この洗浄機構を、前記試薬・検体トレートの往復移動領域の前記保持部を設けた端部側に隣接する配置としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の検体試験装置。

【請求項 4】 前記マイクロプレートの各反応用凹部内の反応を測定する反応測定機構を備えると共に、この反応測定機構を、前記試薬・検体トレートの往復移動領域の前記保持部を設けた端部側に隣接する配置としたことを特徴とする請求項 3 記載の検体試験装置。

【請求項 5】 前記マイクロプレートの保持部を、前記試薬・検体トレートの前記往復移動方向に直交する方向における端部から突出した状態で設け、

前記温度維持機構が温度調節体とそれを内蔵する筐体とを有すると共に、この温度維持機構を前記マイクロプレート及び保持部の移動領域と重複する配置とし

前記筐体の、前記マイクロプレート及び保持部の移動領域との重複する部位を切り欠いたことを特徴とする請求項 1， 2， 3 又は 4 記載の検体試験装置。

【請求項 6】 前記マイクロプレートの保持部を、前記マイクロプレートの上面と下面とを露出した状態で保持する枠状に形成し、

前記温度維持機構の温度調節体を前記保持部に保持されたマイクロプレートの下面に臨む配置とし、

前記筐体は前記マイクロプレートの上面に臨む蓋体を有することを特徴とする請求項 5 記載の検体試験装置。

【請求項 7】 前記保持部を介して前記マイクロプレートに振動を加える加振機構を前記試薬・検体トレイ上に設けたことを特徴とする請求項 1， 2， 3， 4， 5 又は 6 記載の検体試験装置。

【請求項 8】 前記保持部に、検体と試薬との反応が行われる前記マイクロプレートと希釈作業を行うための他のマイクロプレートの各々の配置領域を設けたことを特徴とする請求項 7 記載の検体試験装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

本発明は、検体試験装置に係り、特に、酵素免疫反応のような検体と試薬との反応試験に好適な検体試験装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

医療分野の臨床検査における検体の反応試験、例えば酵素免疫反応試験においては、大量の検体を各々反応容器に振り分け、さらに試薬を反応容器に注ぎ、必要に応じて所定温度に維持すると共に、検体と試薬との反応条件を均一化するための攪拌を行い、しかる後に、試薬の特性に応じた反応を観測するという手法が行われている。また、これらの工程の他に検体や試薬を希釈したり、これらの工

程の途中において、新たな試薬をさらに投入したり、容器の洗浄作業が加えられたりする場合も生じていた。

【 0 0 0 3 】

このように反応試験には様々の煩雑な工程を必要とすることが多く、これがさらに多くの検体に対して実施されるとなると、試験を行う検査員の負担が過大であるため、上述した種々の工程について昨今では自動化が進められている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した種々の工程は中断することなく連続的に行われること望ましく、また各工程は交互に繰り返されたりすることもあるため、上記各工程の内、複数の工程を一台で行いうる検査装置が望まれている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、これには、各工程を行う機構とこれらの機構の間で検体の反応容器を搬送する搬送手段とが必要となり装置全体が非常に大型化するという問題を生じ、これを解決することが重要な課題となっていた。

【 0 0 0 6 】

また、前述した希釈工程をも検査装置で行うこととすると、検体の試薬を混合させるために攪拌を行う場合と、検体や試薬と希釈液を混合させるために攪拌を行う場合との双方で攪拌を行う必要性が生じるため、一つの攪拌手段により順番にこれらの攪拌工程を行うと試験に要する時間が長くなり、またこれらの攪拌工程に個別に対応する二基の攪拌手段を設けるとなると、装置の大型化を招来するという不都合があった。

【 0 0 0 7 】

【発明の目的】

本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、検体と試薬との反応試験に必要な複数の作業を短時間で行い且つ小型化を図りうる検体試験装置を提供することを、その目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、検体と試薬との反応が行われる反应用凹部を複数有するマイクロプレートによる検体の反応試験を行う検体試験装置であって、試薬と検体がそれぞれ個別に入った複数の容器を載置する試薬・検体トレーと、この試薬・検体トレーを往復移動自在に支持する基台と、試薬・検体トレーの往復移動を付勢するトレー搬送機構と、マイクロプレートの各反应用凹部に検体又は試薬の分注を行う分注機構と、マイクロプレートを所定の温度に維持する温度維持機構とを備えている。

【 0 0 0 9 】

そして、分注機構が、検体及び試薬の分注を行う分注部と、試薬・検体トレーの往復移動領域と交差して分注部を搬送する搬送部とを有している。

【 0 0 1 0 】

さらに、試薬・検体トレーの往復移動に直交する方向の端部にマイクロプレートの保持部を設けると共に、温度維持機構を、試薬・検体トレーの往復移動領域の保持部を設けた端部側に隣接する配置とする、という構成を採っている。

【 0 0 1 1 】

上記構成では、トレー搬送機構により試薬・検体トレー上に載置された検体が分注機構まで搬送され、分注機構の分注部により検体が吸引される。そして、この分注部を搬送部とトレー搬送機構との協働によりマイクロプレートの所定の反应用凹部に位置決めすると共に吸引した検体を吐出する。かかる分注作業は検体数に応じて各反应用凹部ごとに繰り返し行われる。

【 0 0 1 2 】

また、同様にして試薬・検体トレー上の試薬が各反应用凹部に分注される。

【 0 0 1 3 】

そして、検体、試薬の分注が終わると、トレー搬送機構により試薬・検体トレー上のマイクロプレートは温度維持機構に搬送され、所定の時間の所定の反応温度で維持される。これにより反応が進み、さらに試薬を加える必要がある場合にはトレー搬送機構により再び試薬・検体トレーを駆動して試薬の分注が行われる。

【 0 0 1 4 】

このようにして、試薬並びに検体の分注が行われ、所定の温度維持による反応促進が図られる。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明と同様の構成を備えると共に、分注機構の搬送部は、分注部を試薬・検体トレーの往復移動方向に直交する方向に沿って搬送する、という構成を採っている。この構成の場合には、請求項 1 記載の発明と同様の動作が行われると共に、各反应用凹部検体及び試薬の分注の際の各反应用凹部に対する分注機構の相対的な位置決めが、試薬・検体トレーの往復移動と分注部の往復移動との協動によって行われる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の発明の構成に加えて、マイクロプレートの各反应用凹部内の洗浄を行う洗浄機構を備えると共に、この洗浄機構を、試薬・検体トレーの往復移動領域の保持部を設けた端部側に隣接する配置とする、という構成を採っている。

【 0 0 1 7 】

かかる構成では、請求項 1 又は 2 記載の発明と同様の動作が行われると共に、上述した各作業の間又は終了後に、試薬・検体トレーの移動によってマイクロプレートが洗浄機構に搬送され、各反应用凹部内が洗浄される。このとき、洗浄機構は、試薬・検体トレーの移動領域におけるマイクロプレートの保持部側に隣接しているので、試薬・検体トレーの移動動作により保持部に保持されたマイクロプレートを洗浄機構に位置決めすることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の発明の構成に加えて、マイクロプレートの各反应用凹部内の反応を測定する反応測定機構を備えると共に、この反応測定機構を、試薬・検体トレーの往復移動領域の保持部を設けた端部側に隣接する配置とする、という構成を採っている。

【 0 0 1 9 】

かかる構成では、請求項 3 記載の発明と同様の動作が行われると共に、試薬を分注して反応を測定する。このとき、測定機構は、試薬・検体トレーの移動領域

におけるマイクロプレートの保持部側に隣接しているので、試薬・検体トレーの移動動作により保持部に保持されたマイクロプレートを測定機構に位置決めすることができる。また、測定結果は装置外部の出力装置に出力されるか或いは検体試験装置に測定結果の記憶部を設け、これに記憶させても良い。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1， 2， 3 又は 4 記載の発明の構成に加えて、マイクロプレートの保持部を、試薬・検体トレーの往復移動方向に直交する方向における端部から突出した状態で設け、温度維持機構が温度調節体とそれを内蔵する筐体とを有すると共に、この温度維持機構をマイクロプレート及び保持部の移動領域と重複する配置とし、筐体の、マイクロプレート及び保持部の移動領域と重複する部位を切り欠く、という構成を採っている。

【 0 0 2 1 】

かかる構成では、請求項 1， 2， 3 又は 4 記載の発明と同様の動作が行われると共に、筐体の一部が切り欠かれているので、試薬・検体トレーの移動により切り欠きから筐体内部にマイクロプレートを搬送することができる。そして、かかる状態で保温作業が行われる。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 記載の発明では、請求項 5 記載の発明と同様の構成を備えると共に、マイクロプレートの保持部を、マイクロプレートの上面と下面とを露出した状態で保持する枠状に形成し、温度維持機構の温度調節体を保持部に保持されたマイクロプレートの下面に臨む配置とし、筐体はマイクロプレートの上面に臨む蓋体を有、という構成を採っている。

【 0 0 2 3 】

かかる構成では、請求項 5 記載の発明と同様の動作が行われ、マイクロプレートが温度維持機構のヒータと蓋体との間に搬送されて保温作業が行われる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1， 2， 3， 4， 5 又は 6 記載の発明の構成に加えて、保持部に保持されたマイクロプレートを加振する加振機構を試薬・検体トレー上に設ける、という構成を採っている。

【 0 0 2 5 】

かかる構成では、請求項 1， 2， 3， 4， 5 又は 6 記載の発明と同様の動作が行われると共に、検体若しくは試薬の分注後又は保温後にマイクロプレートを加振して検体と試薬の攪拌を行う。

【 0 0 2 6 】

請求項 8 記載の発明では、請求項 7 記載の発明の構成に加えて、保持部に、検体と試薬との反応が行われるマイクロプレートと希釈作業を行うための他のマイクロプレートの各々の配置領域を設ける、という構成を採っている。

【 0 0 2 7 】

上記希釈作業用のマイクロプレートは反応用のマイクロプレートと同じ構造の物を使用しても良い。この場合、反応用のマイクロプレートと同様に希釈対象物（検体又は試薬）を予め各ウェルに分注し、さらに各ウェルに希釈液を分注する。これにより希釈作業を行うことが可能である。なお、希釈液は例えば試薬・検体トレー上に予め用意しておけばよい。

【 0 0 2 8 】

そして、保持部に保持された反応用のマイクロプレートと希釈用のマイクロプレートとにそれぞれ必要な分注作業を行った後に、加振機構により保持部を介して各マイクロプレートに同時に加振して各ウェル内の攪拌を行う。その他の動作については請求項 7 記載の発明と同様である。

【 0 0 2 9 】

本発明は、上述した各構成によって前述した目的を達成しようとするものである。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

（実施形態の全体構成）

以下、本発明の実施形態を図 1 乃至図 1 9 に基づいて説明する。本実施形態は、被験者の体液、血液、血清等の検体に対して抗体反応の検査を行う検体試験装置としての酵素免疫反応測定装置 1 0 である。その検査には、検体と試薬との酵素免疫反応が行われる複数の反応用凹部としてのウェル P 1（図 3 参照）を有す

るアッセイ用のマイクロプレート（以下、アッセイプレート P とする）が使用される。図 1 は酵素免疫反応測定装置 1 0 の各部の配置を概略的に示す斜視図であり、図 2 は酵素免疫反応測定装置 1 0 の各部の配置を概略的に示す平面図である。

【 0 0 3 1 】

この酵素免疫反応測定装置 1 0 は、複数種の試薬が個別に入った複数の試薬瓶 S 及び複数の検体が個別に入った複数の検体容器 K を載置する試薬・検体トレー 2 0 と、この試薬・検体トレー 2 0 を往復移動自在に支持する基台 1 1 と、試薬・検体トレー 2 0 の往復移動を付勢するトレー搬送機構としてのステージ機構 3 0 と、アッセイプレート P の各ウェル P 1 に検体又は試薬の分注を行う分注機構 4 0 と、アッセイプレート P を所定の温度に維持する温度維持機構 5 0 と、アッセイプレート P の各ウェル P 1 内の洗浄を行う洗浄機構 6 0 と、アッセイプレート P の各ウェル P 1 内の酵素免疫反応を測定する反応測定機構 7 0 と、アッセイプレート P の各ウェル P 1 内の検体又は試薬の乾燥を防止するプレートカバー 1 2 と、後述する使い捨てのチップ T 1, T 2, T 3 が廃棄されるチップ廃棄部 1 3 とを備えている。また、符号 1 4 は、装置各部に電力を供給する電源である。なお、この酵素免疫反応測定装置 1 0 は、各部の動作制御を行う動作制御手段としてパーソナルコンピュータ（図示略）が接続されている。

以下各部を説明する。

【 0 0 3 2 】

（アッセイプレート及び希釈用プレート）

まず、各部の構成の説明の前にアッセイプレート P について説明する。ここで、後述する検体又は試薬の希釈用のマイクロプレート（以下、希釈用プレート U とする）もアッセイプレート P と同一構造のプレートなので同時に説明する。このアッセイプレート P（希釈用プレート U）の平面図の一例を図 3（A）に、正面方向の断面図を図 3（B）に示す。アッセイプレート P（希釈用プレート U）は横 1 2 × 縦 8 の計 9 6 個のウェル P 1（U 1）が平面上に並んで形成されている。各ウェル P 1（U 1）は有底且つ上方が開口しており、底面はフラットになっている。なお、アッセイプレート P（希釈用プレート U）はこのように底面が

フラットなものに限らず、底面が半球形状に形成されているものもある。

【 0 0 3 3 】

さらに、アッセイプレート P については、透明なプラスチックでできており、上方から所定波長の光を照射し、アッセイプレート P の下方でその透過光から吸光度を測定することで酵素免疫反応の測定結果を得ることが可能となっている。また、各ウェル P 1 の内面全体には予め試薬が塗布されており、その上から検体やまた別の試薬が分注されるようになっている。希釈用プレート U については、特に透明である必要はなく、また試薬も塗布されていない。

【 0 0 3 4 】

(基台)

基台 1 1 は、前述した酵素免疫反応測定装置 1 0 の各構成が載置装備される板状部材であり、かかる基台及び各構成は、図示しない装置カバー内に全て収容される。

【 0 0 3 5 】

(試薬・検体トレイ)

次に、試薬・検体トレイ 2 0 について図 2 及び図 4 に基づいて説明する。図 4 は、試験時における試薬・検体トレイ 2 0 の斜視図を示している。この試薬・検体トレイ 2 0 は、トレイ搬送機構 3 0 を介して基台 1 1 上に装備されている。そして、この試薬・検体トレイ 2 0 は、長方形の板状を呈するトレイ本体 2 7 と、このトレイ本体 2 7 上に配設されたストッカ群とを備える構成となっている。

【 0 0 3 6 】

トレイ本体 2 7 上においてストッカ群は、トレイ搬送機構 3 0 による往復方向 Y に沿って順番に配置された、検査方式に対応した複数の試薬の試薬瓶 S を保持する試薬ストッカ 2 1 と、複数の検体を個別に収納する検体容器 K を複数保持する検体ストッカ 2 2 と、各検体をアッセイプレート P の対応するウェル P 1 に分注する際に使用される検体用チップ T 1 を複数保持する検体用チップストッカ 2 3 及び各ウェル P 1 ごとに対応する複数の希釈用チップ T 2 を保持する希釈用チップストッカ 2 4 と、試薬ストッカ 2 1 及び検体ストッカ 2 2 に隣接して各試薬に対応する試薬分注用の試薬用チップ T 3 を保持する試薬チップストッカ 2 5 か

ら構成されている。

【0037】

上記試薬ストッカ21には、試薬瓶Sを上方から挿入して保持する孔部21aが前述したY方向と直交するX方向に並んで七つ形成されているが、その数に限定はない。即ち、必要に応じてより多く設けてもまたより少なくしても良い。

【0038】

検体ストッカ22は、トレー状に形成されており、トレー本体27から着脱自在に装備されている。この検体ストッカ22は、有底で上部が開口した検体容器を挿入して保持する孔部22aがX方向に14×Y方向に7で計98形成されている。この孔部22aの総数もこれに限定されるものではない。

【0039】

検体用チップストッカ23と希釈用チップストッカ24は互いにX方向に沿って隣接して配置されており、いずれも検体ストッカ22に隣接している。これら各チップストッカ23、24はトレー本体27上に装備されたホルダ26に着脱自在に保持される。各チップストッカ23、24はいずれも同一の構造であり、また検体用チップT1と希釈用チップT2も同一の構造を備えている。そして、各チップストッカ23、24からは各チップT1、T2は抜脱自在に保持されている。

【0040】

ここで、各チップT1、T2について説明を加えると、これらは管状であって、先端部が基端部よりも細くなっている（図15参照）。このチップT1、T2の基端部が後述する分注機構40の分注ノズル先端部に装着され、チップ先端部から検体又は希釈液の吸入・吐出が行われる。各検体の混合を防ぐため、複数ある各チップT1、T2は、それぞれのアッセイプレートP又は希釈用プレートUの各ウェルP1、U1に個別に対応するものが使用される。

【0041】

上述した試薬用チップストッカ25は、トレー本体27のX方向における一端部に装備されている。この試薬用チップストッカ25は、Y方向に沿って並んだ状態で9つの試薬用チップT3を保持することができ、これら各チップT3も抜

脱自在となっている。このチップ保持数についても限定はないが、試薬ストッカ 21 の試薬瓶保持数よりも多く設定することが望ましい。

【0042】

ここで、試薬用チップ T3 について説明を加えると、このチップ T3 は前述の検体用チップ T1 と同様に管状であって、先端部が基端部よりも細くなっている（図 15 参照）。そして、このチップ T3 の基端部もまた後述する分注機構 40 の分注ノズル先端部に装着され、チップ先端部から試薬の吸入・吐出が行われる。但し、この試薬用チップ T3 は、検体用チップ T1 よりも径が大きく、その長さもより長く設定され、内部容積が大きく設定されている。そして、試薬用チップ T3 もまた、各試薬の混合を防ぐために、各試薬瓶 S ごとに個別のものが使用される。

【0043】

（保持枠体）

さらに、この試薬・検体トレイ 20 のトレイ本体 27 上には、アッセイプレート P 及び希釈用プレート U の保持部としての保持枠体 28 が、加振機構 80 を介してトレイ本体 27 上に設けられている。図 5（A）に保持枠体 28 の平面図、図 5（B）に W-W 線に沿った断面図を示し、図 6 に加振機構 80 の分解斜視図を示す。

【0044】

これら保持枠体 28 及び加振機構 80 は、トレイ本体 27 上の X 方向における端部に配設され、前述した希釈用チップストッカ 24 に隣接している。保持枠体 28 は平板状を呈しており、その上面にはアッセイプレート P の配置領域である凹部 28a と希釈用プレート U の配置領域である凹部 28b とが形成されている。各凹部 28a, 28b はいずれも各プレート P, U が丁度収まる形状及び大きさで形成されており且つ各プレート P, U の長手方向（ウェルが 12 個並んだ方向）が Y 方向に沿うようにトレイ本体 27 上に配設されている。また、図 4 に示すようにアッセイプレート P の配置領域が設けられた保持枠体 28 の右半分は、トレイ本体 27 の平面領域内から X 方向に沿った一方向に向かって突出している。

【 0 0 4 5 】

また、図 5 の如く、保持棒体 2 8 の凹部 2 8 a の底面には保持棒体 2 8 の背面側に貫通した大きな穴 2 8 c が設けられている。この穴 2 8 c は、アッセイプレート P の底面の周縁部を除いたほぼ全体が保持棒体 2 8 の下方に露出する大きさに設定されている。この穴 2 8 c は、後述する温度維持機構 5 0 がアッセイプレート P を下方から加温すること及び反応測定機構 7 0 が上方から照射した光の下方への透過光を検出することを考慮して設けられている。

【 0 0 4 6 】

また、保持棒体 2 8 の上面における保持部 2 8 a の Y 方向側に隣接して、洗浄機構 6 0 の後述する吸引ノズル先端部を洗浄するための洗浄槽 2 9 が設けられている。この洗浄槽 2 9 はアッセイプレート P の X 方向幅とほぼ等しい幅に設定されており、洗浄時には槽内部で洗浄液の吐出と吸引を繰り返し、これにより吸引ノズルの先端部の洗浄を行う。

【 0 0 4 7 】

(加振機構)

前述したように、上記保持棒体 2 8 は加振機構 8 0 を介してトレー本体 2 7 上に装備されている。この加振機構 8 0 は、図 6 に示すように、四本の足を介してトレー本体 2 7 上に固定装備された台板 8 1 と、回転軸を垂直方向（X 方向、Y 方向のいずれにも直交する方向、以下この方向を Z 方向とする）であって上方に向けて台板 8 1 に固定装備された加振モータ 8 2 と、この加振モータ 8 2 の駆動軸に装備された偏心カム 8 3 と、偏心カム 8 3 の偏心軸 8 3 a を回転自在に保持棒体 2 8 と連結する軸受け 8 4 と、保持棒体 2 8 を水平面（X 方向、Y 方向のいずれにも平行な面）に沿ったいずれの方向への滑動も自在として台板 8 1 に連結するスライダの連結体 8 5 と、台板 8 1 に対する保持棒体 2 8 の基準位置を検出する原位置センサ 8 6 とを備えている。

【 0 0 4 8 】

上記加振モータ 8 2 は回転数及び回転角度の制御を自在に行うことができるサーボモータであり、加振後に台板 8 1 に対する保持棒体 2 8 の位置が変化しないように常に一定の回転角度で加振を終了する制御が行われる。

【 0 0 4 9 】

偏心カム 8 3 は、一端で加振モータ 8 2 の駆動軸と連結され、他端には駆動軸と平行且つ偏心した偏心軸 8 3 a を備えている。この偏心軸 8 3 a が軸受け 8 4 を介して保持枠体 2 8 と連結されることで、加振モータ 8 2 の駆動により保持枠体 2 8 は駆動軸を中心とする偏心軸 8 3 a の偏心距離を半径とした円運動が付勢されることとなる。

【 0 0 5 0 】

台板 8 1 と保持枠体 2 8 とを連結する連結体 8 5 は、一方の部材に対する他方の部材の直線方向に沿った滑動を自在とするスライダを二つ組み合わせたものであり、一方のスライダの滑動方向を X 方向に向け、他方のスライダの滑動方向を Y 方向に向けて台板 8 1 - 保持枠体 2 8 間に装備している。従って、保持枠体 2 8 は枠体自体の向きを変えずに水平面に沿った方向のいずれにも滑動することを可能としている。このため、保持枠体 2 8 は前述した加振モータ 8 2 の駆動により水平面に沿って向きを替えずに円運動を行うこととなる。

【 0 0 5 1 】

また前述した偏心カム 8 3 の円周面上には突起部 8 3 b が設けられており、前述した原位置センサ 8 6 はかかる突起部 8 3 b の有無を検出する。原位置センサ 8 6 の検出信号は前述した酵素免疫反応測定装置 1 0 の動作制御を行うパーソナルコンピュータに出力し、これに対してパーソナルコンピュータは、突起部 8 3 b の検出時に保持枠体 2 8 が基準位置にあるものと判断してそのときの回転角度で加振モータ 8 2 の駆動を停止し、加振動作を終了する制御が行われる。従って、加振動作の前後において、台板 8 1 に対する保持枠体 2 8 の位置を常に一定に保つことができ、他の作業（例えば、アッセイプレート P の分注、洗浄、保温、反応測定等）の際にアッセイプレート P の位置ズレによる不都合を防止することができる。

【 0 0 5 2 】

（ステージ装置）

次に、ステージ装置 3 0 について図 2 及び図 7 に基づいて説明する。このステージ装置 3 0 は、試薬・検体トレイ 2 0 を Y 方向に沿って案内する二つのガイド

軸 3 1 a, 3 1 b と、試薬・検体トレイ 2 0 の下面側に固定装備され、各ガイド軸 3 1 a, 3 1 b に沿って滑動自在のスライダ 3 2 a, 3 2 b と、二つの従動プーリ 3 3 a, 3 3 b によって Y 方向に沿って張設された無端ベルト 3 4 と、この無端ベルト 3 4 の搬送の駆動源である駆動モータ 3 5 と、駆動モータ 3 5 の出力軸に装備された主動プーリ 3 6 と、従動プーリ 3 3 a と同一軸で連結された減速プーリ 3 7 と、主動プーリ 3 6 のトルクを減速プーリに伝える伝達ベルト 3 8 とを備えている。

【 0 0 5 3 】

上記各ガイド軸 3 1 a, 3 1 b は、いずれも Y 方向に沿った状態で基台 1 1 (図 7 では図示略) に両端部が固定されている。各スライダ 3 2 a, 3 2 b は、それぞれガイド軸 3 1 a, 3 1 b と係合した直動玉軸受け (図示略) を内蔵しており、これによりガイド軸 3 1 a, 3 1 b に沿って滑動を自在としている。また、各スライダ 3 2 a, 3 2 b は試薬・検体トレイ 2 0 のトレイ本体 2 7 の下面側に装着されており、これによって試薬・検体トレイ 2 0 全体が Y 方向に沿って往復自在となっている。

【 0 0 5 4 】

各従動プーリ 3 3 a, 3 3 b 及び無端ベルト 3 4 はいずれもガイド軸 3 1 b に近接して配置されており、スライダ 3 2 b はブラケット 3 2 c を介して無端ベルト 3 4 の中間部に連結されている。従って、無端ベルト 3 4 の搬送によりスライダ 3 2 b を介して試薬・検体トレイ 2 0 の往復動作が付勢される。

【 0 0 5 5 】

減速プーリ 3 7 と従動プーリ 3 3 a とは同一軸の両端部にそれぞれ支持されており連動する。主動プーリ 3 6 は減速プーリ 3 7 よりも小径であり、これにより減速プーリ 3 7 には回転速度が減速されて伝達される。

【 0 0 5 6 】

駆動モータ 3 5 は、自在に回転量の制御が行うことが可能なサーボモータである。この回転量を制御することで、Y 方向における試薬・検体トレイ 2 0 の位置決めが行われる。

【 0 0 5 7 】

(温度維持機構)

図 2 に示すように、温度維持機構 5 0 は、基台 1 1 上において Y 方向における手前側（図 2 における下端部）に位置し且つ試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動領域における保持枠体 2 8 が装備された端部側（図 2 における右側）に隣接して基台 1 1 上に配置されている。この温度維持機構 5 0 について図 8 及び図 9 に基づいて説明する。図 8 は後述する蓋体 5 6 を開いた状態の温度維持機構 5 0 の斜視図、図 9 はアッセイプレート及び保持枠体の移動領域 R と温度維持機構 5 0 の筐体 5 2 の関係を示す斜視図である。

【 0 0 5 8 】

この温度維持機構 5 0 は、温度調節体としてのヒータ 5 1 とこのヒータ 5 1 を内蔵する筐体 5 2 とを有している。ヒータ 5 1 は図示を省略した操作盤により温度設定することができる。なお、温度調節体はヒータに限定しなくとも良く、例えばペルチェ素子を使用して加温だけでなく冷却も可能としても良い。

【 0 0 5 9 】

筐体 5 2 は、ヒータ 5 1 を保持する本体 5 3 と、基台 1 1（図示略）上で本体 5 3 を支持する四本の脚部 5 4 と、本体 5 3 の上面端部から立設された側壁 5 5 の上端部に設けられた開閉自在の蓋体 5 6 とを備えている。

【 0 0 6 0 】

前述したヒータ 5 1 は本体 5 3 の上面部に装備されている。そして、蓋体 5 6 は閉じた状態においてはアッセイプレート P 及び保持枠体 2 8 の移動領域を挟んでヒータ 5 1 と対向するように側壁 5 5 に装備されている。即ち、本体 5 3 と蓋体 5 6 とは、試薬・検体トレイ 2 0 の移動により搬送されてくるアッセイプレート P 及び保持枠体 2 8 を介挿でき且つアッセイプレート P の保持状態の保持枠体 2 8 の厚さ（高さ）にほど近い隙間が設けられている。このため、アッセイプレート P を本体 5 3 と蓋体 5 6 との間に介挿すると、ヒータ 5 1 はアッセイプレート P の下面に近接して対向し、蓋体 5 6 はアッセイプレート P の上面に近接して対向する。前述したように保持枠体 2 8 の凹部 2 8 a には穴 2 8 c が設けられているので、アッセイプレート P の下面とヒータ 5 1 とは遮蔽する物がない状態で対向するので、ヒータ 5 1 からの熱を効率良く伝達することができる。また、ア

ッセイプレート P の各ウェル P 1 の開口部には蓋体 5 6 が近接して存在するので各ウェル P 1 内の検体、試薬等の過度の水分の蒸発を防止することが可能である。

【 0 0 6 1 】

図 9 は蓋体 5 6 を閉じた状態の筐体 5 2 を示している。この図 9 において、符号 R は試薬・検体トレイ 2 0 の移動に伴うアッセイプレート P 及び保持枠体 2 8 の移動領域を示している。この図に示すように、温度維持機構 5 0 はアッセイプレート及び保持枠体の移動領域 R の末端部において当該領域 R と重複した状態で基台 1 1 上に配置されている。そして、筐体 5 2 のアッセイプレート及び保持枠体の移動領域 R との重複する部位は切り欠かれている。即ち、筐体 5 2 の Y 方向における一端面と X 方向における一端面にそれぞれ切り欠き 5 2 a, 5 2 b が設けられ、アッセイプレート P と保持枠体 2 8 とは試薬・検体トレイ 2 0 の移動に伴って筐体 5 2 の内部に案内されることが可能となっている。

【 0 0 6 2 】

（反応測定機構）

図 2 に示すように、反応測定機構 7 0 は、温度維持機構 5 0 の Y 方向における奥側（図 2 における上方）に隣接し且つ試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動領域における保持枠体 2 8 が装備された端部側（図 2 における右側）に隣接して基台 1 1 上に配置されている。この反応測定機構 7 0 について図 1 0 に基づいて説明する。図 1 0 （A）は反応測定機構 7 0 の正面図、図 1 0 （B）は側面図を示す。

【 0 0 6 3 】

この反応測定機構 7 0 は、光源であるハロゲンランプ 7 1 a を備えその出射光をアッセイプレート P のウェル P 1 に照射する照射部 7 1 と、受光センサとしてフォトダイオード 7 2 a を備えるセンサ保持体 7 2 と、測定に応じた複数種のバンドパスフィルタ 7 3 a を備えるフィルタ保持体 7 3 と、フィルタ保持体 7 3 を駆動するフィルタ選択手段 7 4 と、照射部 7 1, センサ保持体 7 2 及びフィルタ保持体 7 3 を保持するブラケット 7 5 と、基台 1 1 （図 1 0 では図示略）上に二本の脚 7 6 a で支持された台板 7 6 と、この台板 7 6 上に装備されたガイド部材 7 7 と、このガイド部材 7 7 に沿って自在に滑動するスライダ 7 8 と、このスラ

イダ 7 8 に往復移動を付勢する位置決め付勢手段 7 9 とを備えている。

【 0 0 6 4 】

上記照射部 7 1 は、ハロゲンランプ 7 1 a とその出射光が通過する案内管 7 1 b と通過した出射光をセンサ保持体 7 2 側に反射するミラー 7 1 c とを備えている。案内管 7 1 b はブラケット 7 5 から X 方向に沿って立設されており、案内管 7 1 b の基端部から先端部に装備されたミラー 7 1 c までの距離はアッセイプレート P の X 方向幅（短い方の幅）よりも長く設定されている。

【 0 0 6 5 】

さらに、ハロゲンランプ 7 1 a と案内管 7 1 b との間には円板状のフィルタ保持体 7 3 が介挿されており、その同一円周上に各々通過帯域の異なる複数種類（本実施形態では五種類）のバンドパスフィルタ 7 3 a が保持されている。また、フィルタ保持体 7 3 の同一円周上に一つだけバンドパスフィルタ 7 3 a が装備されていないただの貫通穴 7 3 b が形成されている。

【 0 0 6 6 】

フィルタ選択手段 7 4 は、上記フィルタ保持体 7 3 を回転させるサーボモータ 7 4 a と、フィルタ保持体 7 3 の外周に設けられた原位置突起 7 4 b と、原位置突起 7 4 b を検出する原位置センサ 7 4 c とを備えている。かかる構成により、原位置突起 7 4 b を原位置センサ 7 4 c により検出後、サーボモータ 7 4 a によりフィルタ保持体 7 3 を所定角度回転させることにより、所望のバンドパスフィルタ 7 3 a をハロゲンランプ 7 1 a に位置決めし、所定波長の光波を照射部 7 1 から出射することを実現する。

【 0 0 6 7 】

一方、センサ保持体 7 2 もまたブラケット 7 5 から X 方向に沿って立設されており、その基端部から先端部に装備されたフォトダイオード 7 2 a までの距離は、案内管 7 1 b の基端部から先端部のミラー 7 1 c までの距離に等しく設定されている。また、図 1 0 に示すように、アッセイプレート及び保持枠体の移動領域 R が案内管 7 1 b とセンサ保持体 7 2 との間に位置するようにこれらの高さ設定が成されており、試薬・検体トレイ 2 0 の移動により案内管 7 1 b とセンサ保持体 7 2 との間にアッセイプレート P が案内され、ウェル P 1 の通過光をフォトダ

イオード 7 2 a で検出することでその吸光度から測定結果を得ることができる。

【 0 0 6 8 】

スライダ 7 8 はブラケット 7 5 を保持しており、ガイド 7 7 は X 方向に沿って台板 7 6 上に装備されている。従って、スライダ 7 8 の滑動によりフォトダイオード 7 2 a による検出位置を X 方向に沿って変化させることができる。スライダ 7 8 の移動を付勢する位置決め付勢手段 7 9 は、主動プーリ 7 9 a と従動プーリ 7 9 b とにより X 方向に沿って張設された無端ベルト 7 9 c と主動プーリ 7 9 a を回転させるサーボモータ 7 9 d とを備えている。スライダ 7 8 は無端ベルト 7 9 c の中間部に小ブラケット 7 8 a を介して連結されており、サーボモータ 7 9 d の回転によってスライダ 7 8 及びブラケット 7 5 を介してフォトダイオード 7 2 a による X 方向における検出位置の位置決めが行われる。即ち、アッセイプレート P の X 方向に并列に並んだ各ウェル P 1 に対してその配列間隔ごとにフォトダイオード 7 2 a の位置決めを行い、その列の全てのウェル P 1 に対して吸光度測定を行う。また、前述の如くアッセイプレート P は試薬・検体トレイ 2 0 の移動により Y 方向に沿って搬送自在であるため、かかる搬送動作とフォトダイオード 7 2 a の X 方向の位置決め動作との協働によってアッセイプレート P の全てのウェル P 1 に対して吸光度測定を行うことが可能である。

【 0 0 6 9 】

(洗浄機構)

図 2 に示すように、洗浄機構 6 0 は、反応測定機構 7 0 の Y 方向における奥側（図 2 における上方）に隣接し且つ試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動領域における保持枠体 2 8 が装備された端部側（図 2 における右側）に隣接して基台 1 1 上に配置されている。この洗浄機構 6 0 について図 1 1 及び図 1 2 に基づいて説明する。図 1 1 は洗浄機構 6 0 の正面図、図 1 2 は一部省略した左側面図を示す。なお図 1 2 において後述するノズルカバー 6 5 より奥に位置する構成については図示を省略している。

【 0 0 7 0 】

この洗浄機構 6 0 は、基台 1 1 （図 1 1, 1 2 では図示略）上に四本の足 6 1 a で支持されたシャーシ本体 6 1 と、洗浄液吐出ノズル 6 2 a と吸引ノズル 6 2

bとを八組備えた洗浄マニホールド62と、この洗浄マニホールド62を保持するホルダ63と、このホルダ63を介して洗浄マニホールド62をシャーシ本体61に対して昇降させる昇降付勢部64と、洗浄マニホールド62の各ノズル62a, 62bからの液垂れを防止するノズルカバー65と、図示を省略した洗浄液タンク、洗浄液圧送ポンプ及び吸引ポンプとを備えている。

【0071】

上記洗浄マニホールド62は一方向が長く設定された直方体形状を成し、その下面にはその長手方向に沿って均一間隔で洗浄液吐出ノズル62aと吸引ノズル62bの対が装備されている。この吸引ノズル62bは洗浄液吐出ノズル62aよりも長く設定されている。各ノズル対の間隔はアッセイプレートPのX方向のウェルP1の間隔と等しく設定されている。また、この洗浄マニホールド62の上面には各洗浄液吐出ノズル62aに通じている液供給口62cと各吸引ノズル62bに通じている吸引口62dとが設けられ、前者には洗浄液圧送ポンプ及び洗浄液タンクがホースを介して接続され、後者には吸引ポンプがホースを介して接続されている。

【0072】

また符号62eはパーソナルコンピュータの指令により開閉制御自在のバルブである。各ポンプは通常連続的に駆動しており、このバルブが開状態となったときのみ洗浄液吐出ノズル62aから洗浄液が吐出するようになっている。

【0073】

さらに洗浄マニホールド62の前面と背面とにはホルダ63に対する位置決め用突起62f, 62gが設けられている。この位置決め用突起62f, 62gはホルダ63に設けられた切り欠きにはめ込まれて洗浄マニホールド62のX方向における位置決めが成されるようになっている。

【0074】

シャーシ本体61は、昇降付勢機構64及びホルダ63を介して洗浄マニホールドを保持したときに、洗浄マニホールド62の長手方向（ノズルの対が並んだ方向）がX方向と平行になるように且つアッセイプレート及び保持枠体の移動領域Rを通過するアッセイプレートPのX方向に並んだ各ウェルP1の上方に各ノ

ズル対が位置するように基台 1 1 上に配備されている。より正確には、各ノズル対の位置が対応するウェル P 1 の X 方向における中心位置となるようにシャーシ本体 6 1 の配置設定が成されている。

【 0 0 7 5 】

昇降付勢機構 6 4 は、Z 方向に沿ってシャーシ本体 6 1 に固定装備されたガイド部材 6 4 a と、このガイド部材 6 4 a に沿って滑動自在に支持されたスライダ 6 4 b と、Z 方向に沿ってシャーシ本体 6 1 に回転自在に装備されたネジ軸 6 4 c と、このネジ軸 6 4 c を回転させるサーボモータ 6 4 d とを備えている。

【 0 0 7 6 】

上記スライダ 6 4 b はホルダ 6 3 を固定支持しており、このホルダ 6 3 を介して洗浄マニホールド 6 2 に昇降動作を伝達する。また、スライダ 6 4 b は、ネジ軸 6 4 c とボールネジ（図示略）を介して係合しており、ネジ軸 6 4 c の回転に応じて昇降動作が付勢される。

【 0 0 7 7 】

この昇降付勢機構 6 4 では、洗浄マニホールド 6 2 の吸引ノズル 6 2 b がアッセイプレート P から離間して上方に位置する高さ（図 1 1, 1 2 の状態、退避高さとする）と、洗浄マニホールド 6 2 の吸引ノズル 6 2 b がアッセイプレート P のウェル P 1 の上部に接近する高さ（吐出高さとする）と、洗浄マニホールド 6 2 の吸引ノズル 6 2 b 先端がウェル P 1 の底面に届く高さ（吸引高さとする）の三段階に高さ調節される。従って、各高さごとにスライダ 6 4 b を検出するセンサをシャーシ本体 6 1 に設ければ、回転量制御の可能なサーボモータ 6 4 d ではなく通常の駆動モータの使用も可能である。

【 0 0 7 8 】

スライダ 6 4 b に支持されるホルダ 6 3 は、洗浄マニホールド 6 2 の長手方向長さに近い長さで X 方向に沿うようにスライダ 6 4 b に支持されている。またこのホルダ 6 3 は図 1 2 に示すように断面形状がコ字状に形成されておりその開口部が上方に向けられている。洗浄マニホールド 6 2 はホルダ 6 3 の断面形状における隙間部分に介挿される。このとき、ホルダの隙間部分の幅は洗浄マニホールドの厚さより少し大きく設定されており、洗浄マニホールド 6 2 を保持するとホ

ホルダ 6 3 の内部には若干の遊びを生ずることとなる。しかしながら、このホルダ 6 3 には、装着された洗浄マニホールド 6 2 を弾性を持って押圧するバネ部材 6 3 a が設けられているので、洗浄マニホールド 6 2 の Y 方向のがたつきは防止される。このように、ホルダ 6 3 は洗浄マニホールド 6 2 を遊びと押圧力を持って保持することで、吸引動作時において、吸引ノズル 6 2 b をウェル P 1 の内部壁面に押圧力を持って当接させることが可能となり、このようにすることでより効果的にウェル P 1 内の液体を除去することが可能となる。

【 0 0 7 9 】

また、コ字状をなすホルダ 6 3 の互いに向かい合う面には、前述した洗浄マニホールド 6 2 に設けられた位置決め用突起 6 2 f, 6 2 g に対応する切り欠き 6 3 b (もう一方の切り欠きは図示略) が形成されている。この切り欠き 6 3 b により洗浄マニホールド 6 2 の各ノズル対は X 方向について位置決めされ且つ固定される。

【 0 0 8 0 】

さらに、ホルダ 6 3 はその上部にノズルカバー 6 5 の回動を付勢するための当接ローラ 6 3 c を備えている。この当接ローラ 6 3 c は、スライダ 6 4 b による昇降動作と共に昇降を行う。

【 0 0 8 1 】

このノズルカバー 6 5 は、図 1 2 に示すように、シャーシ本体 6 1 の上面と相對する第一のアーム部 6 5 a と、この第一のアーム部 6 5 a の一端部にその基端部が連結された第二のアーム部 6 5 b と、この第二のアーム部 6 5 b の先端部に装備された受け皿 6 5 c とを備えている。第一のアーム部 6 5 a は、その一端部近傍にて X 方向に平行な支軸 6 5 d を介して回動自在にシャーシ本体 6 1 と連結され、その他端部にはシャーシ本体 6 1 の上面から離間する方向に押圧する押圧バネ 6 5 e を備えている。

【 0 0 8 2 】

第二のアーム部 6 5 b は第一のアーム部 6 5 a にほぼ直角に連結されており、第一のアーム部 6 5 a が水平方向を向いているときには第二のアーム部 6 5 b の先端部は下方を向いている。かかる状態において、受け皿 6 5 c は洗浄マニホー

ルド 6 2 の各ノズル対の直下に位置するように第二のアーム部 6 5 b の先端部から図 1 2 における右側に幾分シフトして装備されている。この受け皿 6 5 c は、洗浄マニホールド 6 2 の X 方向の長さにほぼ等しい長さに設定されており且つ X 方向と平行に第二のアーム部 6 5 b に支持されている。さらに、この受け皿 6 5 c はその底面が X 方向における一端部（図 1 1 における右端部）側が低くなるように傾斜しており、当該一端部には各ノズル 6 2 a, 6 2 b から垂れた残留液を集積して排出する排出口 6 5 f が形成されている。この排出口 6 5 f の下方には図示を省略した廃液集積容器が配設される。

【 0 0 8 3 】

ところで、洗浄マニホールド 6 2 及びホルダ 6 3 は前述したように、昇降付勢機構 6 4 によって、退避高さと吐出高さと吸引高さの三段階に高さ調節される。ホルダ 6 3 に設けられた当接ローラ 6 3 c は、退避高さのときにノズルカバー 6 5 の第一のアーム部 6 5 a が水平となるように押圧バネ 6 5 e に抗して当接する配置設定が成されている。従って、洗浄マニホールド 6 2 及びホルダ 6 3 が吐出高さ又は吸引高さまで下降すると、第一のアーム部 6 5 a は押圧バネ 6 5 e によって回動を付勢され、これに伴い受け皿 6 5 c は各ノズル対の直下位置から退避し、洗浄動作の妨げとはならない。

【 0 0 8 4 】

（分注機構）

図 2 に示すように、分注機構 4 0 は、洗浄機構 6 0 の Y 方向における奥側（図 2 における上方）に隣接して基台 1 1 上に配置されており、分注機構 4 0 は、検体及び試薬の分注を行う分注部 4 1 と、X 方向に沿って分注部 4 1 を搬送する搬送部 9 0 とを有している。図 1 3 はこの搬送部 9 0 の平面図を示し、図 1 4 は分注部 4 1 の正面図を示している。これらの図に基づいて分注機構 4 0 について説明する。

【 0 0 8 5 】

まず、搬送部 9 0 は、図 1 3 に示すように、保持枠体 2 8 を含んだ試薬・検体トレー 2 0 全体の移動領域をまたがって基板 1 1 上に配備された架設台 9 1（図 1, 2 参照）と、X 方向に沿って架設台 9 1 上に装備されたガイドレール 9 2 と

、分注部 4 1 を保持しガイドレール 9 2 に沿って自在に滑動するスライダ 9 3 と、二つの従動プーリ 9 4 a, 9 4 b によって X 方向に沿って張設された無端ベルト 9 5 と、この無端ベルト 9 5 の搬送の駆動源であるサーボモータ 9 6 と、サーボモータ 9 6 の出力軸に装備された主動プーリ 9 7 と、従動プーリ 9 4 a と同一軸で連結された減速プーリ 9 8 と、主動プーリ 9 7 のトルクを減速プーリ 9 8 に伝える伝達ベルト 9 9 とを備えている。

【 0 0 8 6 】

上記ガイドレール 9 2 は、X 方向に沿った状態で架設台 9 1 の手前側端部に装備されている。スライダ 9 3 は、前述の如くガイドレール 9 2 に沿って滑動自在であるため、分注部 4 1 を X 方向のいずれの位置にも移動させることができる。各従動プーリ 9 4 a, 9 4 b 及び無端ベルト 9 5 はいずれもガイドレール 9 2 に近接して配置されており、スライダ 9 3 はブラケット 9 3 a を介して無端ベルト 9 5 の中間部に連結されている。従って、無端ベルト 9 5 の搬送によりスライダ 9 3 を介して分注部 4 1 の X 方向位置決め動作が付勢される。

【 0 0 8 7 】

減速プーリ 9 8 と従動プーリ 9 4 a とは同一軸の両端部にそれぞれ支持されており連動する。主動プーリ 9 7 は減速プーリ 9 8 よりも小径であり、これにより減速プーリ 9 8 には回転速度が減速されて伝達される。サーボモータ 9 6 は、自在に回転量の制御が行うことが可能であり、この回転量を制御することで、X 方向における分注部 4 1 の位置決めが行われる。

【 0 0 8 8 】

分注部 4 1 は、分注ノズル 4 5 とこの分注ノズル 4 5 を Z 方向に沿って昇降させる昇降手段とからなる。この昇降手段は、搬送部 9 0 のスライダ 9 3 に保持された筐体 4 2 と、Z 方向に沿って筐体 4 2 に固定装備されたガイド部材 4 3 と、このガイド部材 4 3 に沿って滑動自在に支持され自らは分注ノズル 4 5 を保持するスライダ 4 4 と、Z 方向に沿って筐体 4 2 に回転自在に装備されたネジ軸 4 6 と、このネジ軸 4 6 を回転させるサーボモータ 4 7 とを備えている。

【 0 0 8 9 】

上記筐体 4 2 は一方向に長い直方体形状であり、その長手方向が Z 軸方向に平

行となるように搬送部 9 0 のスライダ 9 3 に保持されている。分注部 4 1 のスライダ 4 4 は、ネジ軸 4 6 とボールネジ（図示略）を介して係合しており、ネジ軸 4 6 の回転に応じて昇降動作が付勢される。サーボモータ 4 7 は回転量の制御が可能であるため、これによりスライダ 4 4 を介して分注ノズル 4 5 の Z 方向における位置決めを可能としている。

【 0 0 9 0 】

分注ノズル 4 5 は Z 方向に沿ってスライダ 4 4 に支持された管状部材であり、その基端部（上端部）はホースを介して吸入と吐出を付勢する図示しない分注ポンプに接続されている。この分注ポンプは、吸引量及び吐出量の制御が可能なものが使用される。また、分注ノズル 4 5 の先端部（下端部）は検体用チップ T 1、希釈用チップ T 2 又は試薬用チップ T 3 の装着部 4 5 a となっている。

【 0 0 9 1 】

この装着部 4 5 a は、内径の小さな検体用チップ T 1 及び希釈用チップ T 2 と内径の大きな試薬用チップ T 3 のいずれもが装着できるように、その外径が小さな小径部 4 5 b と外径が大きな大径部 4 5 c とを備えている。即ち、検体用チップ T 1 又は希釈用チップ T 2 については図 1 5（A）に示すように小径部 4 5 b に装着され、試薬用チップ T 3 については図 1 5（B）に示すように大径部 4 5 c に装着される。

【 0 0 9 2 】

さらにまた、分注ノズル 4 5 は、スライダ 4 4 に対して Z 方向に沿って摺動自在に保持されており、なお且つコイルバネ 4 5 d によって常時下方に押圧荷重を受けている。かかる構造は、上述した各チップ T 1、T 2、T 3 の装着作業に起因する。即ち、各チップ T 1、T 2、T 3 の装着作業は、取付端部を上方に向けて各々のホルダ 2 3、2 4、2 5 に保持されている各チップ T 1、T 2、T 3 に対して分注ノズル 4 5 を下降させると共に装着部 4 5 a を取付端部に挿入することで行われる。このとき、挿入時の摩擦により分注ノズル 4 5 は上方に反力を受けてコイルバネ 4 5 d は圧縮され、当該分注ノズル 4 5 はスライダ 4 4 に対して上方に移動する。この上方への移動量を図示しないセンサにより検出し、各チップ T 1、T 2、T 3 の装着に際しては予め決められた規定の移動量となるまでス

ライダ 4 4 や分注ノズル 4 5 を制御することにより、チップ T 1, T 2, T 3 の装着状態を均一化することが可能となる。即ち、これにより、各チップ T 1, T 2, T 3 はきつ過ぎもなくゆる過ぎもない好適な状態で保持されることとなるため、不慮の脱落や抜脱時に抜けなくなるような不都合を防止することが可能となる。

【 0 0 9 3 】

(チップ廃棄部)

図 2 に示すように、分注機構 4 0 の搬送部 9 0 による分注部 4 1 の搬送範囲であって、その最端部（図 2 における右端部）にはチップ廃棄部 1 3 が配設されている。このチップ廃棄部 1 3 について図 1 6 に基づいて説明する。図 1 6 (A) はチップ廃棄部の斜視図であり、図 1 6 (B) は正面図である。

【 0 0 9 4 】

このチップ廃棄部 1 3 は、廃棄される各チップ T 1, T 2, T 3 の回収容器 1 3 a と、この回収容器 1 3 a の上端部に装備されたチップの係止爪部材 1 3 b とから構成されている。この係止爪部材 1 3 b はその上端部が屈曲して分注部 4 1 側（図 2 における左側）を向いており、その屈曲部のさらに先端部には、その幅が二段階で変化している切り欠き 1 3 c が形成されている。

【 0 0 9 5 】

この切り欠き 1 3 c は、搬送部 9 0 により搬送される分注ノズル 4 5 の通過線上に位置している。そして、この切り欠き 1 3 c の幅狭部 1 3 d の幅は、前述した分注ノズル 4 5 の小径部 4 5 b の外径よりも大きく且つチップ T 1, T 2 の取付端部の外径よりも小さく設定されており、幅広部 1 3 e の幅は、前述した分注ノズル 4 5 の大径部 4 5 c の外径よりも大きくチップ T 3 の取付端部の外径よりも小さく設定されている。

【 0 0 9 6 】

チップ廃棄部 1 3 による検体用チップ T 1 の抜脱動作を説明する。まず、検体用チップ T 1 を装着した状態の分注ノズル 4 5 をチップ廃棄部 1 3 に向けて搬送する。搬送先に係止爪部材 1 3 b の切り欠き 1 3 c が位置しているので、予め分注ノズル 4 5 の小径部 4 5 b であって検体用チップ T 1 に覆われていない部位（

小径部 4 5 b であって大径部 4 5 c との境界近傍の部位) が切り欠き 1 3 c に挿入されるように高さ調節を行う。分注ノズル 4 5 の小径部 4 5 b が切り欠き 1 3 c の幅狭部 1 3 d に嵌合するまで分注ノズル 4 5 を搬送する。そして、分注ノズル 4 5 を上方に移動することにより検体用チップ T 1 のみが係止爪部材 1 3 b に引っかかり、分注ノズル 4 5 の装着部 4 5 a から脱落して回収容器 1 3 a 内に回収される。

【 0 0 9 7 】

希釈用チップ T 2 の抜脱の際にも全く同様の動作を行えば良い。試薬用チップ T 3 の場合には、分注ノズル 4 5 の大径部 4 5 c の上端部近傍を切り欠き 1 3 c の高さに調節し、切り欠き 1 3 c の幅広部 1 3 e に分注ノズル 4 5 の大径部 4 5 c が嵌合するまで分注ノズル 4 5 の搬送を行い、しかる後に分注ノズル 4 5 を上方に移動させればよい。

【 0 0 9 8 】

(プレートカバー)

図 2 に示すように、保持枠体 2 8 に保持されたアッセイプレート P の上面を覆うプレートカバー 1 2 は、試薬・検体トレイ 2 0 の移動に伴うアッセイプレート P の移動領域のほぼ全域に渡って形成されている。図 1 7 はプレートカバー 1 2 と保持枠体 2 8 に保持されたアッセイプレート P との位置関係を説明する説明図であり、図 1 8 はプレートカバー 1 2 の斜視図である。これらの図 1 7, 1 8 に基づいてプレートカバー 1 2 について説明する。

【 0 0 9 9 】

このプレートカバー 1 2 は、一方向に長い平板状を呈しており、図 1 8 に示すように、その長手方向を Y 方向に沿わせた状態で温度維持機構 5 0 と電源 1 4 との間に架設されている。さらに、このプレートカバー 1 2 は、図 1 7 に示すように X 方向における幅がアッセイプレート P の幅よりも若干広めに設定されており、その両端部はアッセイプレート P 側に向かって屈曲している。さらに、プレートカバー 1 2 の平板面は、保持枠体 2 8 に保持されたアッセイプレート P の上面と平行且つ近接した状態で温度維持機構 5 0 と電源 1 4 とに支持されている。

【 0 1 0 0 】

一方、アッセイプレート P に対しては、その移動領域の各部において、ウェル P 1 内の反応測定、各ウェル P 1 の洗浄、各ウェル P 1 に対する検体・試薬の分注が行われる。これらの各作業はいずれもアッセイプレート P の上方から行われるため、プレートカバー 1 2 には、各作業用の開口部が形成されている。即ち、反応測定機構 7 0 の配設箇所には開口部 1 2 a が設けられ、洗浄機構 6 0 の配設箇所には開口部 1 2 b が設けられ、分注機構 4 0 の配設箇所には開口部 1 2 c が設けられている。各開口部 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c はいずれもプレートカバー 1 2 の X 方向幅のほぼ全域に渡って形成されている。従って、プレートカバー 1 2 は、これら各作業の妨げとなることはなく、なおかつ、搬送中のアッセイプレート P の全てのウェル P 1 について或いは各作業時において作業の順番待ちとなる他のウェル P 1 については、その開口した上部がプレートカバー 1 2 に覆われた状態となるので、ウェル P 1 内の検体又は試薬中の水分の蒸発を有効に抑制することが可能である。

【 0 1 0 1 】

(酵素免疫反応測定装置の動作説明)

図 2 及び図 1 9 に基づいて酵素免疫反応測定装置 1 0 の動作を説明する。図 1 9 は酵素免疫反応測定装置 1 0 の動作の順番を示すフローチャートである。なお、ここで、動作説明の便宜のため、図 2 における上方向を送り方向と称し、下方向を戻り方向と称し、図 2 における左方向をそのまま左方向と称し、図 2 における右方向をそのまま右方向と称することとする。

【 0 1 0 2 】

以下に述べる酵素免疫反応測定装置 1 0 の動作は、前述したパーソナルコンピュータ内で実行されるプログラムに従って酵素免疫反応測定装置 1 0 の動作が制御され実現されるものである。

【 0 1 0 3 】

酵素免疫反応測定の前準備として、まず保持枠体 2 8 上の凹部 2 8 a にアッセイプレート P を載置し、凹部 2 8 b に希釈用プレート U を載置する。なお、アッセイプレート P の載置に際しては、温度保持機構 5 0 内部に保持枠体 2 8 を搬送した状態で温度保持機構 5 0 を介して行う。

【 0 1 0 4 】

また、測定に使用する試薬の試薬瓶 S 及び希釈液瓶を試薬・検体トレイ 2 0 の試薬ストッカ 2 1 に、試薬用チップ T 3 を試薬用チップストッカ 2 5 にセットする。さらに、検体用チップ T 1 を保持した検体用チップストッカ 2 3、希釈用チップ T 2 を保持する希釈用チップストッカ 2 4、検体容器 K を保持した検体ストッカ 2 2 をそれぞれ試薬・検体トレイ 2 0 上にセットする。

【 0 1 0 5 】

前準備が完了したら、酵素免疫反応測定装置 1 0 の作動を開始する。まず、最初の工程では検体の希釈が行われる。この希釈に際しては、まず希釈用プレート U の各ウェル U 1 に希釈液の分注が行われる（ステップ S 1）。かかる希釈液の分注には試薬用チップ T 3 が使用されるので、ステージ機構 3 0 と分注機構 4 0 の搬送部 9 0 との協働により、分注ノズル 4 5 が試薬用チップストッカ 2 5 のチップ位置に位置決めし、昇降手段により分注ノズル 4 5 を下降させて試薬用チップ T 3 を装着する。

【 0 1 0 6 】

次に、分注ノズル 4 5 を試薬ストッカ 2 1 に保持された希釈液瓶に位置決めし、分注ノズル 4 5 を下降させてしかる後に分注ポンプを駆動させ試薬用チップ T 3 内に一定量の希釈液を吸入する。

【 0 1 0 7 】

一方、希釈用プレート U はステージ機構 3 0 により分注ノズル 4 5 の移動範囲に搬送される。このとき、希釈用プレート U は送り方向の最前列のウェル U 1 が分注ノズル 4 5 の移動範囲に位置決めされる。そして、搬送部 9 0 により分注ノズル 4 5 を希釈用プレート U の最前列の一番右のウェル U 1 に位置決めし、分注高さまで下降させてから希釈液を吐出する。そして、ウェル U 1 の X 方向における配列間隔ごとに左方向に分注ノズル 4 5 を搬送し同様に分注を行う。さらに最前列の分注が済むと、以下の列についてはステージ機構 3 0 によりウェル U 1 の Y 方向における配列間隔ごとに送り方向に希釈用プレート U を搬送し同様に分注を行う。

【 0 1 0 8 】

かかる希釈作業において、希釈倍率により予めウェルU 1 ごとの希釈液の吐出量は分かっているので、試薬用チップT 3 内の希釈液がウェル何個分に相当するかは予め計算できる。従って、必要に応じて、希釈用プレートU への希釈液分注の途中で希釈液を補充させるように補充動作を行っても良い。

【0 1 0 9】

全てのウェルU 1 に希釈液が分注されると、分注ノズル4 5 はチップ廃棄部 1 3 に搬送されて試薬用チップT 3 が廃棄される。

【0 1 1 0】

次に各ウェルU 1 に検体の分注を行う。まず、分注ノズル4 5 は、ステージ機構 3 0 と搬送部 9 0 との協働により検体用チップホルダ 2 6 に搬送され、いずれかのチップ位置で検体用チップT 1 の装着が行われる。チップ装着後、分注ノズル4 5 は検体ストッカ 2 2 に搬送され、いずれかの検体容器K に位置決めされて検体を所定量吸引する。このとき検体用チップT 1 及び検体容器K についても、送り方向最前列の右から順に選択するようにしても良い。

【0 1 1 1】

検体吸引後、分注ノズル4 5 は希釈用プレートU に検体の吐出を行う。このときも、希釈用プレートU の送り方向最前列右側のウェルU 1 に対して検体の吐出を行い、吐出後検体用チップT 1 はチップ廃棄部 1 3 にて廃棄される。そして、各検体ごとに同様の手順で対応するウェルU 1 に吐出される。

【0 1 1 2】

希釈用プレートU の各ウェルU 1 への各検体の吐出が完了すると、加振機構 8 0 が一定時間作動し、各ウェルU 1 内の攪拌が行われる（ステップS 2）。

【0 1 1 3】

一方、アッセイプレートP の各ウェルP 1 には、所定量の希釈液の分注が行われる（ステップS 3）。このときの希釈液の分注動作は、ステップS 1 の場合と同様である。即ち、分注ノズル4 5 に試薬用チップT 3 が装着され、希釈液が吸引されると共に各ウェルP 1 に分注ノズル4 5 を位置決めして希釈液を吐出し、試薬用チップT 3 が廃棄される。

【0 1 1 4】

次に、希釈用プレートUの各ウェルU1内の希釈された検体がアッセイプレートPの対応するウェルP1に移送される（ステップS4）。すなわち、希釈用チップT2の装着、ウェルU1内の所定量の検体の吸引、対応するアッセイプレートPのウェルP1への吐出、使用済みチップの廃棄が各ウェルU1ごとに繰り返行われる。これにより、各検体はさらに希釈される。

【0115】

次に、アッセイプレートPはステージ機構30により温度維持機構50内に搬送される。この温度維持機構50においてアッセイプレートPはヒータ51により好適な温度に保温される。さらに、アッセイプレートPに予め塗布された試薬と各検体との反応の均一化或いは反応促進のため加振機構80によりアッセイプレートPの攪拌が行われる。この攪拌に際しては、ステージ機構30により温度維持機構50の外部に移動させてから行っても良い（ステップS5）。

【0116】

所定時間温度維持機構50で保温されると、アッセイプレートPの各ウェルP1は洗浄される（ステップS6）。まず洗浄に際しては、ステージ機構30の搬送により保持枠体28上に設けられた洗浄槽29が洗浄機構60の各ノズル対の列の真下に位置決めされる。そして、洗浄マニホールド62を退避高さから吸引高さまで一気に下降させ、洗浄液吐出ノズル62aを作動中の洗浄液圧送ポンプと接続し吸引ノズル62bを作動中の吸引ポンプと接続する。これにより、洗浄槽29内に洗浄液が吐出されて吸引ノズル62bの先端部が洗浄されると共に洗浄液が吸引される。そして、一定時間経過後、まず洗浄液吐出ノズル62aとポンプとの接続が断たれ、しかる後に吸引ノズル62bとポンプとの接続が断たれる。これにより、洗浄槽29内の洗浄液は全て吸引される。そして、洗浄マニホールド62は退避高さまでもどされる。

【0117】

次に、アッセイプレートPはステージ機構30により洗浄機構60に搬送される。このとき、アッセイプレートPのウェルP1の送り方向の最前列が洗浄機構60の各ノズル対の列の真下に位置決めされる。そして、洗浄マニホールド62が退避高さから吸引高さまで降ろされ、吸引ノズル62bを作動中の吸引ポンプ

と接続することで最前列のウェル P 1 の検体が吸引される。そして、洗浄マニホールド 6 2 を吐出高さに引き上げて洗浄液吐出ノズル 6 2 a から洗浄液を吐出する。さらに洗浄マニホールド 6 2 を吸引高さに下降させ、ウェル P 1 内の洗浄液を吸引する。この洗浄液の吐出と吸引とを設定回数繰り返し行くと、洗浄マニホールド 6 2 は退避高さに戻され、さらにステージ機構 3 0 によりアッセイプレート P を次の列まで送り、同様の洗浄を行う。この洗浄動作を全ての列について行うことによりアッセイプレート P の全てのウェル P 1 について洗浄が行われる。

【 0 1 1 8 】

ここで、上記洗浄により各ウェル P 1 内の検体は洗い流されてしまうが、予めウェル P 1 内に塗布された試薬中に各検体は浸透し反応は既に行われている状態にあるので、後の工程で行われる測定結果には影響を及ぼすことはない。

【 0 1 1 9 】

次に、アッセイプレート P の各ウェル P 1 に第 1 の試薬（酵素標識抗体液）の分注が行われる（ステップ S 7）。この第 1 の試薬の分注動作は、ステップ S 3 の希釈液の分注動作とほぼ同様に行われる。即ち、分注ノズル 4 5 に試薬用チップ T 3 が装着され、第 1 の試薬が吸引されると共に各ウェル P 1 に分注ノズル 4 5 を位置決めして第 1 の試薬を吐出し、その後試薬用チップ T 3 が廃棄される。

【 0 1 2 0 】

第 1 の試薬分注後のアッセイプレート P は、ステップ S 5 と同様の動作により攪拌と保温が行われる（ステップ S 8）。そして、所定時間の保温後にはステップ S 6 と同様の動作により各ウェル P 1 内の洗浄が行われる（ステップ S 9）。

【 0 1 2 1 】

さらに、第 1 の試薬の洗浄後には、ステップ S 7 とほぼ同様の動作により第 2 の試薬（発色基質液）の分注が行われ（ステップ S 1 0）、続いてステップ S 8 と同様の動作により攪拌と保温が行われる（ステップ S 1 1）。

【 0 1 2 2 】

所定時間の保温後には、アッセイプレート P の各ウェル P 1 には第 3 の試薬（停止液）がステップ S 7 と同様の動作により分注される（ステップ S 1 2）。

【 0 1 2 3 】

そして、この第 3 の試薬が分注されると、酵素免疫反応測定のために各ウェル P 1 の吸光度測定が行われる（ステップ S 1 3）。この吸光度測定は反応測定機構 7 0 にて行われる。この反応測定機構 7 0 では測定の前準備として、照射部 7 1 とセンサ保持体 7 2 との間に何も無い状態でなお且つフィルタ選択手段 7 4 では貫通穴 7 3 b を選択した状態でハロゲンランプ 7 1 a の照射光をフォトダイオード 7 2 a で受光する。パーソナルコンピュータではこのときのセンサ出力を、後の測定データの補正用のブランクデータとして記憶する。

【 0 1 2 4 】

次に、アッセイプレート P の送り方向のウェル P 1 の最前列がステージ機構 3 0 により照射部 7 1 とセンサ保持体 7 2 との間に位置決めされる。また、フィルタ選択手段 7 4 では測定に応じたバンドパスフィルタ 7 3 a を選択し、位置決め付勢手段 7 9 は、フォトダイオード 7 2 a が最も右側に位置するウェル P 1 の真下となるようにスライダ 7 8 の位置決めを行う。

【 0 1 2 5 】

そして、ハロゲンランプ 7 1 a を発光させ、フォトダイオード 7 2 a によるウェル P 1 の透過光を検出することで吸光度が測定される。そして、位置決め付勢手段 7 9 によりスライダ 7 8 をウェル P 1 の一間隔分左に移動させるごとに各ウェル P 1 の吸光度測定を行い、一列分のウェル P 1 に対する測定が済むと、ステージ機構 3 0 により次の列まで搬送し、これらを繰り返すことでアッセイプレート P 上の全てのウェル P 1 についての吸光度測定が行われる。

【 0 1 2 6 】

上記測定結果は全てパーソナルコンピュータに記憶され、前述したブランクデータによる補正を行うことで正式な測定結果を得ることができる。

【 0 1 2 7 】

以上のように、酵素免疫反応測定装置 1 0 は、試薬・検体トレイ 2 0 と、その搬送を行うステージ機構 3 0 と、検体又は試薬の分注を行う分注機構 4 0 とアッセイプレート P の温度維持機構 5 0 と、ウェル P 1 の洗浄機構 6 0 と、反応測定機構 7 0 と、アッセイプレート P の加振機構 8 0 とを全て一台に備えたことにより、従来より困難視されていたアッセイプレート P に対する複数の検体の分注作

業、試薬の分注作業及びアッセイプレート P の保温作業、洗浄作業、攪拌作業及び反応測定の一連の作業の自動化を図ることが可能である。

【 0 1 2 8 】

また、上述の分注機構 4 0 の分注部 4 1 が試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動領域に交差して往復自在であり、試薬・検体トレイ 2 0 の端部に保持枠体 2 8 を設けると共に試薬・検体トレイ 2 0 の移動領域であって保持枠体 2 8 の装着部側に隣接して温度維持機構 5 0、洗浄機構 6 0 及び反応測定機構 7 0 を配置しているため、ステージ機構 3 0 によりアッセイプレート P を分注機構 4 0、温度維持機構 5 0、洗浄機構 6 0 及び反応測定機構 7 0 のいずれにも搬送することが可能である。従って、試薬・検体トレイ 2 0 の搬送とアッセイプレート P の搬送についてそれぞれ独立した搬送機構を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 2 9 】

また、分注機構 4 0 の搬送部 8 0 が分注部 4 1 を試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動方向に直交する方向に沿って搬送するので、試薬・検体トレイ 2 0 及びアッセイプレート P に対する分注ノズル 4 5 の位置決めが直交座標系の演算により求めることができ、演算処理を容易に行うことが可能となる。

【 0 1 3 0 】

さらに、保持枠体 2 8 を試薬・検体トレイ 2 0 の端部から突出させ、温度維持機構 5 0 の筐体 5 2 におけるアッセイプレート及び保持枠体の移動領域 R との重複する部位を切り欠いた構造としているので、試薬・検体トレイ 2 0 の移動によりアッセイプレート P 及び保持枠体 2 8 を温度維持機構 5 0 の筐体 5 2 内部に搬送することが可能である。従って、温度維持作業に際し、温度維持機構 5 0 に対するアッセイプレート P の収容と取り出しとを行うための独立した機構を設ける必要が無く、部品点数の低減によるさらなる生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 3 1 】

また、酵素免疫反応測定装置 1 0 では、保持枠体 2 8 を介してアッセイプレート P を振動させる加振機構 8 0 を試薬・検体トレイ 2 0 上に設けたので、当該加

振機構 80 にアッセイプレート P を搬送する独立した搬送手段を設ける必要が無く、部品点数の低減によるさらなる生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【0132】

さらに、保持枠体 28 にはアッセイプレート P と希釈用プレート U の各々配置領域である凹部 28a, 28b を設けたので、希釈用プレート U で予め希釈を行いさらにアッセイプレート P で希釈を行うことにより、より低い濃度まで希釈を行うことが可能になる。さらに、保持枠体 28 を介してアッセイプレート P 並びに希釈用プレート U に対して同時に攪拌作業を行うことができるので、作業時間の短縮化を図ることが可能となると共に、希釈用プレート U のために独立した加振機構を設ける必要が無く、部品点数の低減によるさらなる生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【0133】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明では、試薬・検体トレーの搬送を行うトレー搬送機構と複数の反応用凹部を有するマイクロプレートに検体又は試薬の分注を行う分注機構とマイクロプレートの温度維持機構とを備えたことにより、従来より困難視されていたマイクロプレートに対する複数の検体の分注作業、試薬の分注作業及びマイクロプレートの保温作業等の複数の作業を自動的に行いうる検体試験装置を提供することが可能である。

【0134】

また、分注機構では分注部が試薬・検体トレーの往復移動領域に交差して往復自在であり、試薬・検体トレーの端部にマイクロプレートの保持部を設けると共に試薬・検体トレーの移動領域であってマイクロプレートの保持部側に隣接して温度維持機構を配置しているため、トレー搬送機構によりマイクロプレートに分注機構と温度維持機構のいずれにも搬送することが可能である。従って、試薬・検体トレーの搬送とマイクロプレートの搬送についてそれぞれ独立した搬送機構を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 3 5 】

請求項 2 記載の発明は、分注機構の搬送部が分注部を試薬・検体トレーの往復移動方向に直交する方向に沿って搬送するので、試薬・検体トレー及びマイクロプレートに対する分注部の位置決めが直交座標系の演算により求めることができ、演算処理を容易に行うことが可能となる。

【 0 1 3 6 】

請求項 3 記載の発明は、マイクロプレートの洗浄機構を試薬・検体トレーの往復移動領域のマイクロプレートの保持部側に隣接する配置として新たに設けたので、上述した各効果に加えて、洗浄作業までも行いうる検体試験装置を提供することができる。また、試薬・検体トレーの移動によりマイクロプレートを洗浄機構に搬送することが可能であるため、マイクロプレートを洗浄機構に搬送する独立した搬送手段を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 3 7 】

請求項 4 記載の発明は、反応測定機構を試薬・検体トレーの往復移動領域のマイクロプレートの保持部側に隣接する配置として新たに設けたので、上述した各効果に加えて、反応測定作業までも行いうる検体試験装置を提供することができる。また、試薬・検体トレーの移動によりマイクロプレートを反応測定機構に搬送することが可能であるため、マイクロプレートを反応測定機構に搬送する独立した搬送手段を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 3 8 】

請求項 5 記載の発明では、マイクロプレートの保持部を試薬・検体トレーの端部から突出させ、温度維持機構の筐体におけるマイクロプレート及び保持部の移動領域との重複する部位を切り欠いた構造としているので、上述した各効果に加えて、試薬・検体トレーの移動によりマイクロプレート及び保持部を温度維持機構の筐体内部に搬送することが可能である。従って、マイクロプレートの温度維持作業に際し、温度維持機構に対するマイクロプレートの収容と取り出しとを行うための独立した機構を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産性の向上

並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 3 9 】

請求項 6 記載の発明では、マイクロプレートの保持部をマイクロプレートの上
面と下面とを露出した状態で保持する棒状に形成し、その一方で温度維持機構の
温度調節体をマイクロプレートの下面に、蓋体をマイクロプレートの上に臨む
配置としているので、上述した各効果に加えて、下面を露出したマイクロプレ
ートに対して効率良く温度調節を行うことができ、蓋体により温度調節時における
反応凹部内の水分の蒸発を抑制することが可能である。

【 0 1 4 0 】

請求項 7 記載の発明は、保持部を介してマイクロプレートを振動させる加振機
構を試葉・検体トレー上に設けたので、上述した各効果に加えて、攪拌作業まで
も行いうる検体試験装置を提供することができる。また、加振機構は保持部を介
してマイクロプレートを加振するので、当該加振機構にマイクロプレートを搬送
する独立した搬送手段を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産性の向上
並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 4 1 】

請求項 8 記載の発明は、保持部にマイクロプレートと希釈用のマイクロプレ
ートの配置領域を設けたので、上述した各効果に加えて、希釈用のマイクロプレ
ートで予め希釈を行いさらにマイクロプレートで希釈を行うことにより、より低い
濃度まで希釈を行うことが可能になる。さらに、保持部を介してマイクロプレ
ート並びに希釈用のマイクロプレートに対して同時に攪拌作業を行うことができ
るので、作業時間の短縮化を図ることが可能となると共に、希釈用のマイクロプレ
ートのために独立した加振機構を設ける必要が無く、部品点数の低減による生産
性の向上並びに装置の小型化及び軽量化を図ることが可能である。

【 0 1 4 2 】

以上のように構成され機能するので、本発明によれば、従来にない優れた検体
試験装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は実施形態たる酵素免疫反応測定装置の各部の配置を概略的に示す斜視図である。

【図 2】

図 2 は酵素免疫反応測定装置の各部の配置を概略的に示す平面図である。

【図 3】

酵素免疫反応測定装置で使用するアッセイプレートを示す図であり、図 3 (A) はアッセイプレートの平面図であり、図 3 (B) はアッセイプレートを正面方向からみた断面図である。

【図 4】

図 4 は試験時における試薬・検体トレーの斜視図である。

【図 5】

図 5 (A) は保持枠体の平面図、図 5 (B) は図 5 (A) における W-W 線に沿った断面図である。

【図 6】

図 6 は加振機構の分解斜視図である。

【図 7】

図 7 はステージ装置の平面図である。

【図 8】

図 8 は蓋体を開いた状態の筐体を示す斜視図である。

【図 9】

図 9 はアッセイプレート及び保持枠体の移動領域と温度維持機構の筐体の切り欠きの関係を示す斜視図である。

【図 10】

図 10 (A) は反応測定機構の正面図、図 10 (B) は側面図である。

【図 11】

図 11 は洗浄機構の正面図である。

【図 12】

図 12 は洗浄機構の一部省略した左側面図である。

【図 13】

図 1 3 は分注機構の搬送部の平面図である。

【図 1 4】

図 1 4 は分注機構の分注部の正面図である。

【図 1 5】

分注部の先端部のチップの取付を示す説明図であり、図 1 5 (A) は検体用チップを装着した状態を示し、図 1 5 (B) は試薬用チップを装着した状態を示す。

【図 1 6】

図 1 6 (A) はチップ廃棄部の斜視図であり、図 1 6 (B) は正面図である。

【図 1 7】

図 1 7 はプレートカバーと保持枠体に保持されたアッセイプレートとの位置関係を説明する説明図である。

【図 1 8】

図 1 8 はプレートカバーの斜視図である。

【図 1 9】

図 1 9 は酵素免疫反応測定装置の動作の順番を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 0 酵素免疫反応測定装置 (検体試験装置)
- 1 1 基台
- 2 0 試薬・検体トレイ
- 2 8 保持枠体 (保持部)
- 2 8 a 凹部 (マイクロプレートの配置領域)
- 2 8 b 凹部 (希釈用プレートの配置領域)
- 3 0 ステージ機構 (トレイ搬送機構)
- 4 0 分注機構
- 4 1 分注部
- 5 0 温度維持機構
- 5 1 ヒータ (温度調節体)
- 5 2 筐体

5 2 a , 5 2 b 切り欠き

5 6 蓋体

6 0 洗浄機構

7 0 反応測定機構

8 0 加振機構

9 0 搬送部

P アッセイプレート (マイクロプレート)

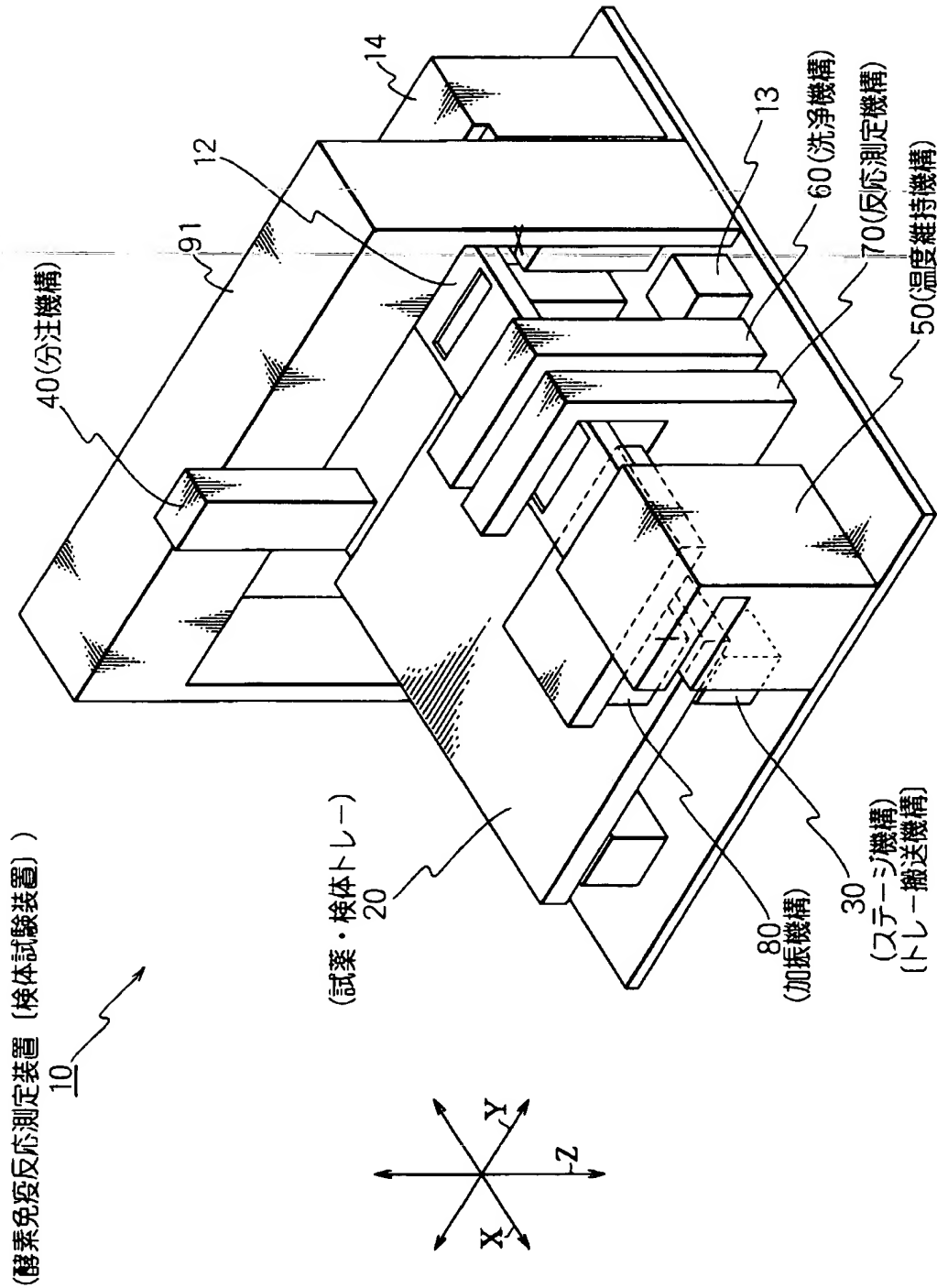
P 1 ウェル (反应用凹部)

R アッセイプレート及び保持部の移動領域 (マイクロプレート及び保持部の移動領域)

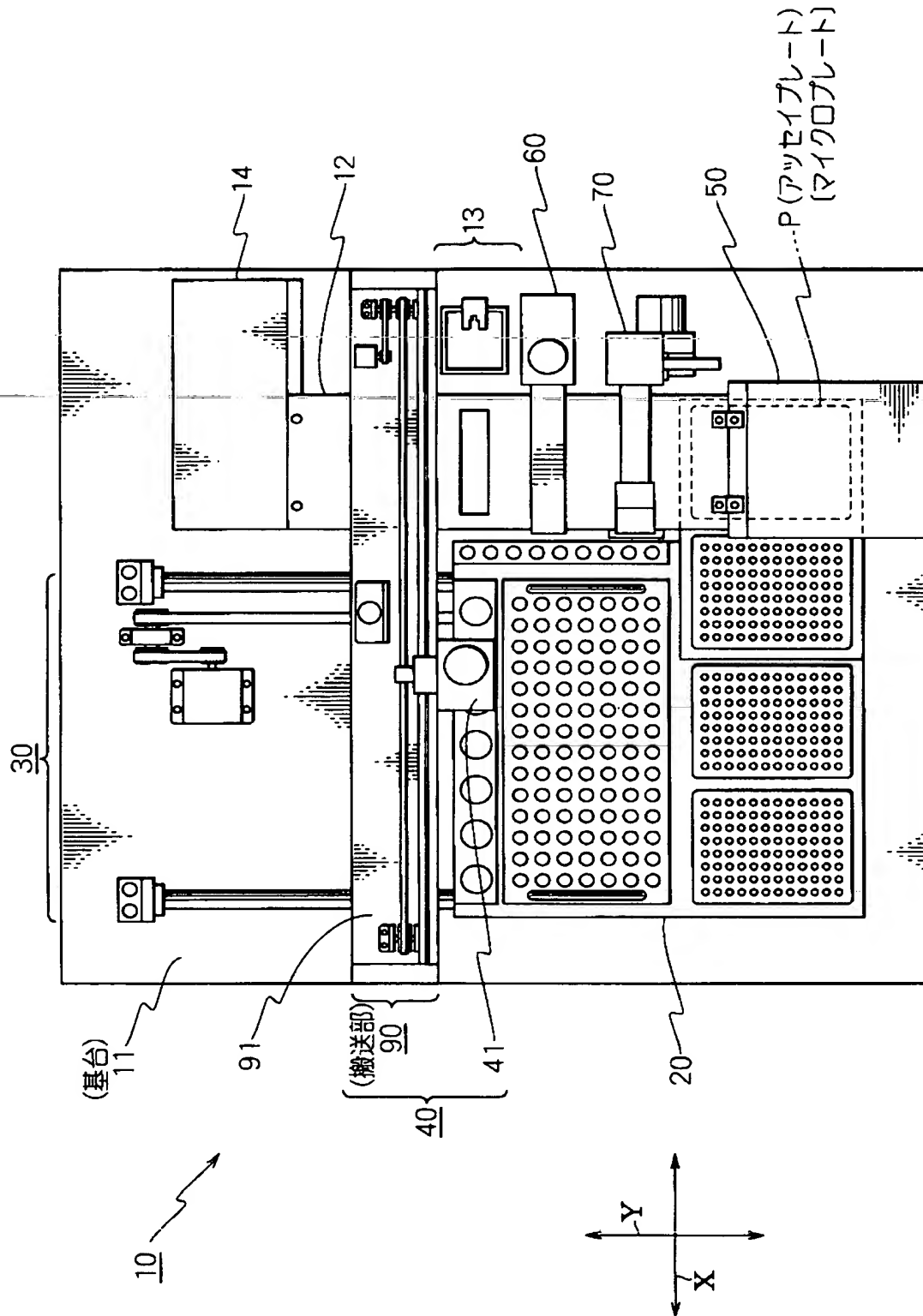
U 希釈用プレート (希釈作業を行うための他のマイクロプレート)

【書類名】 図面

【図 1】

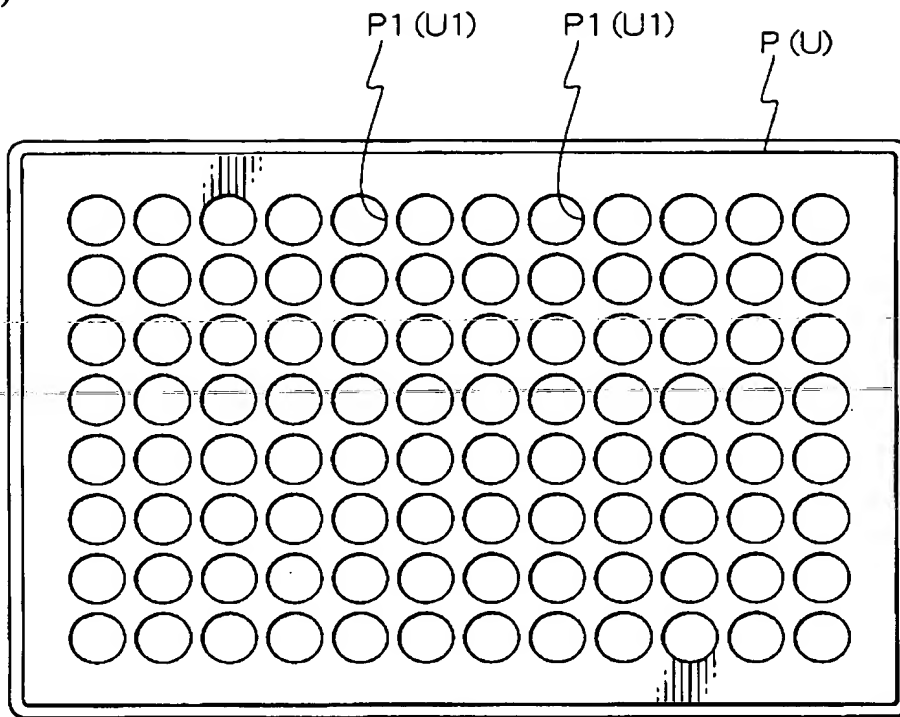


【図 2】

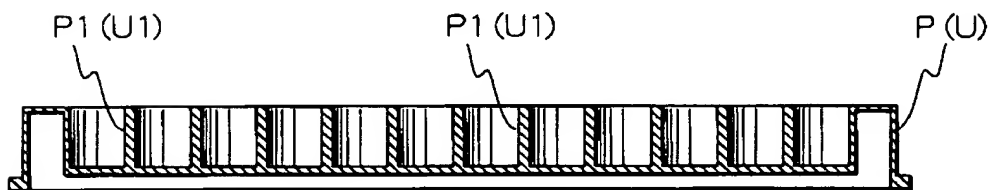


【図 3】

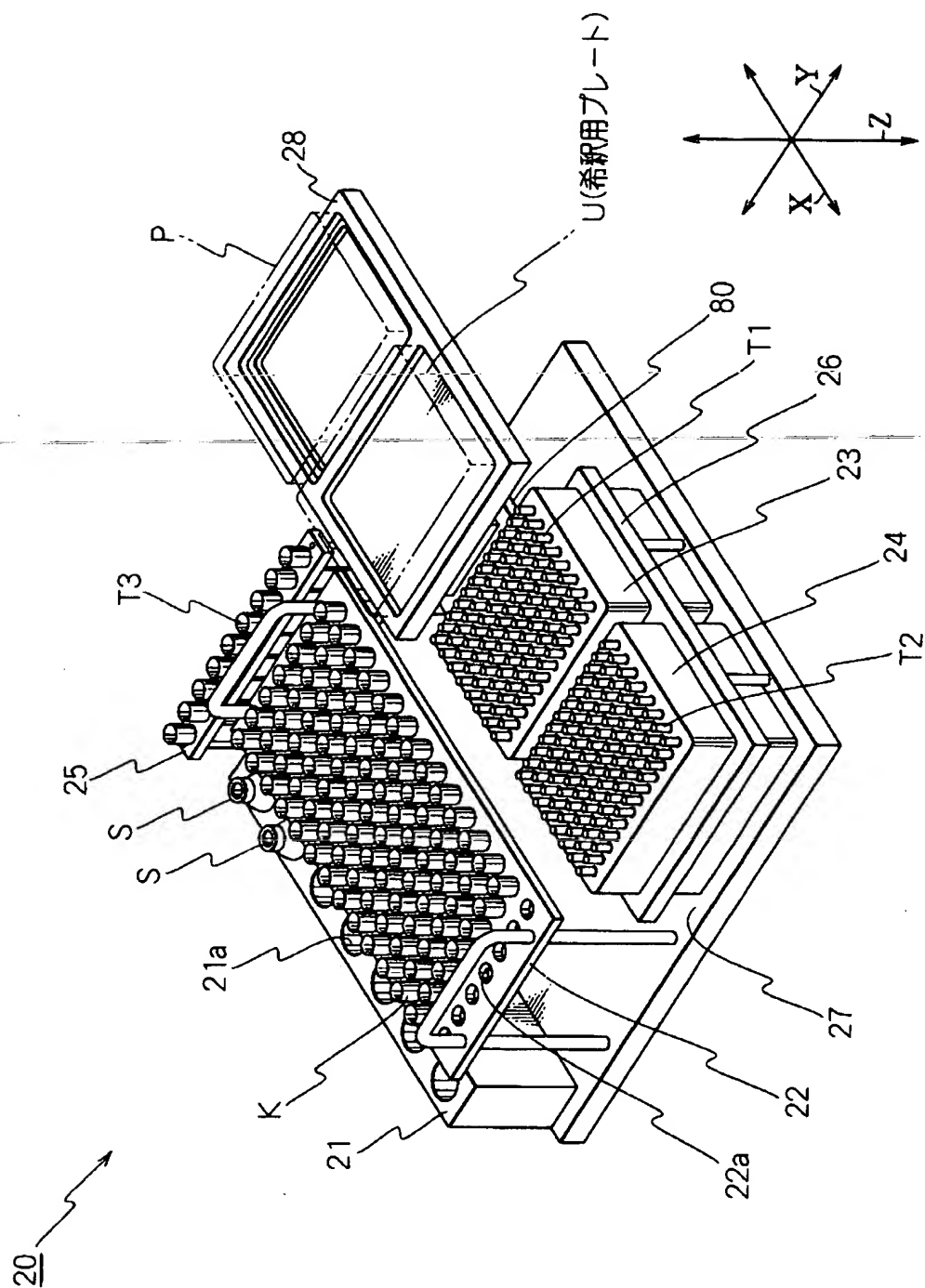
(A)



(B)

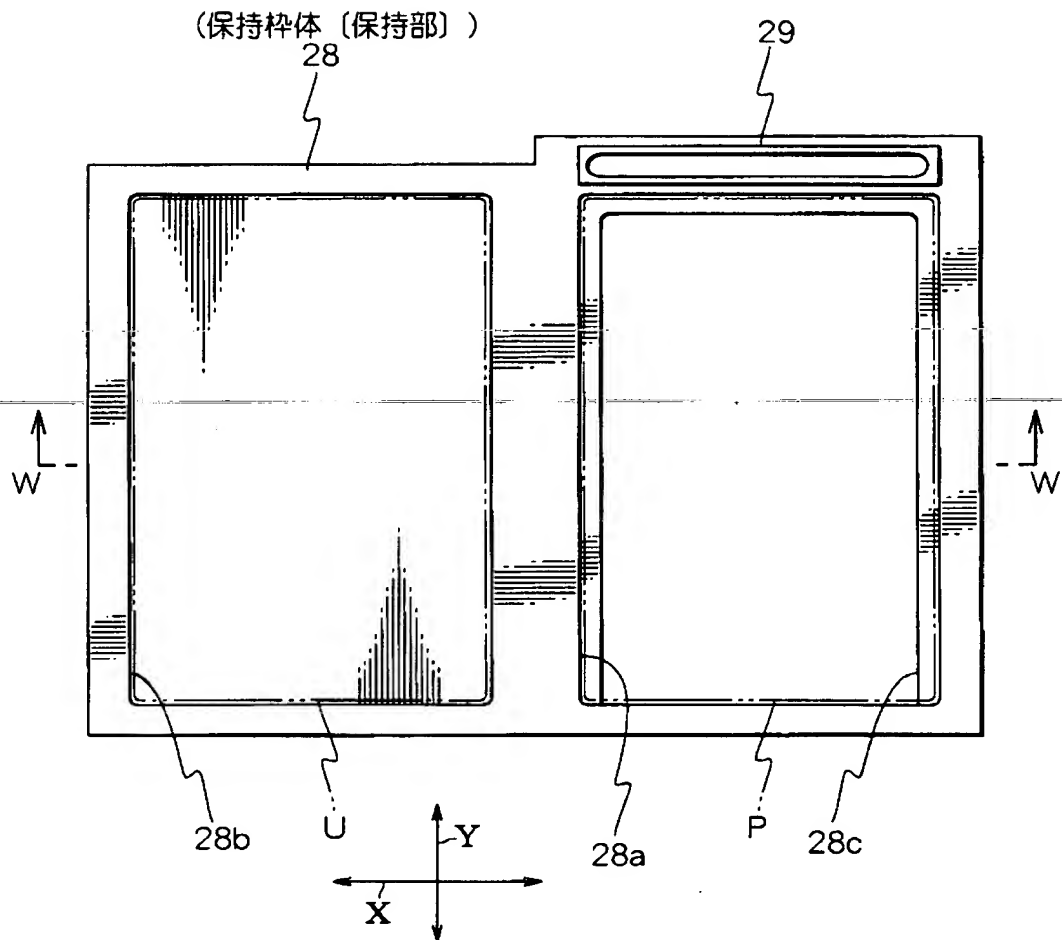


【図 4】

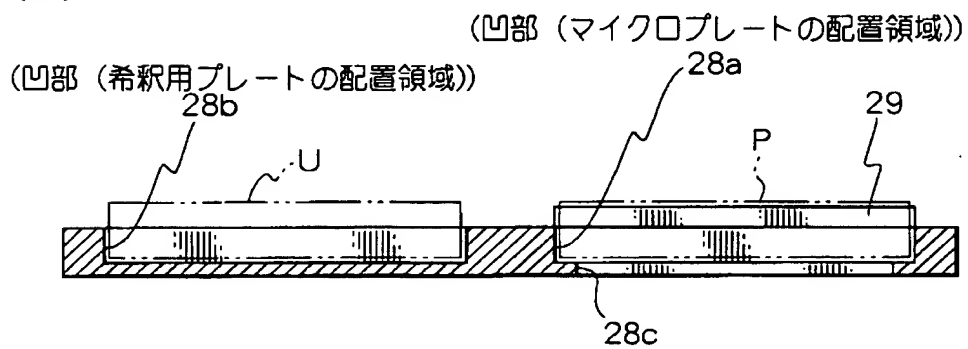


【図 5】

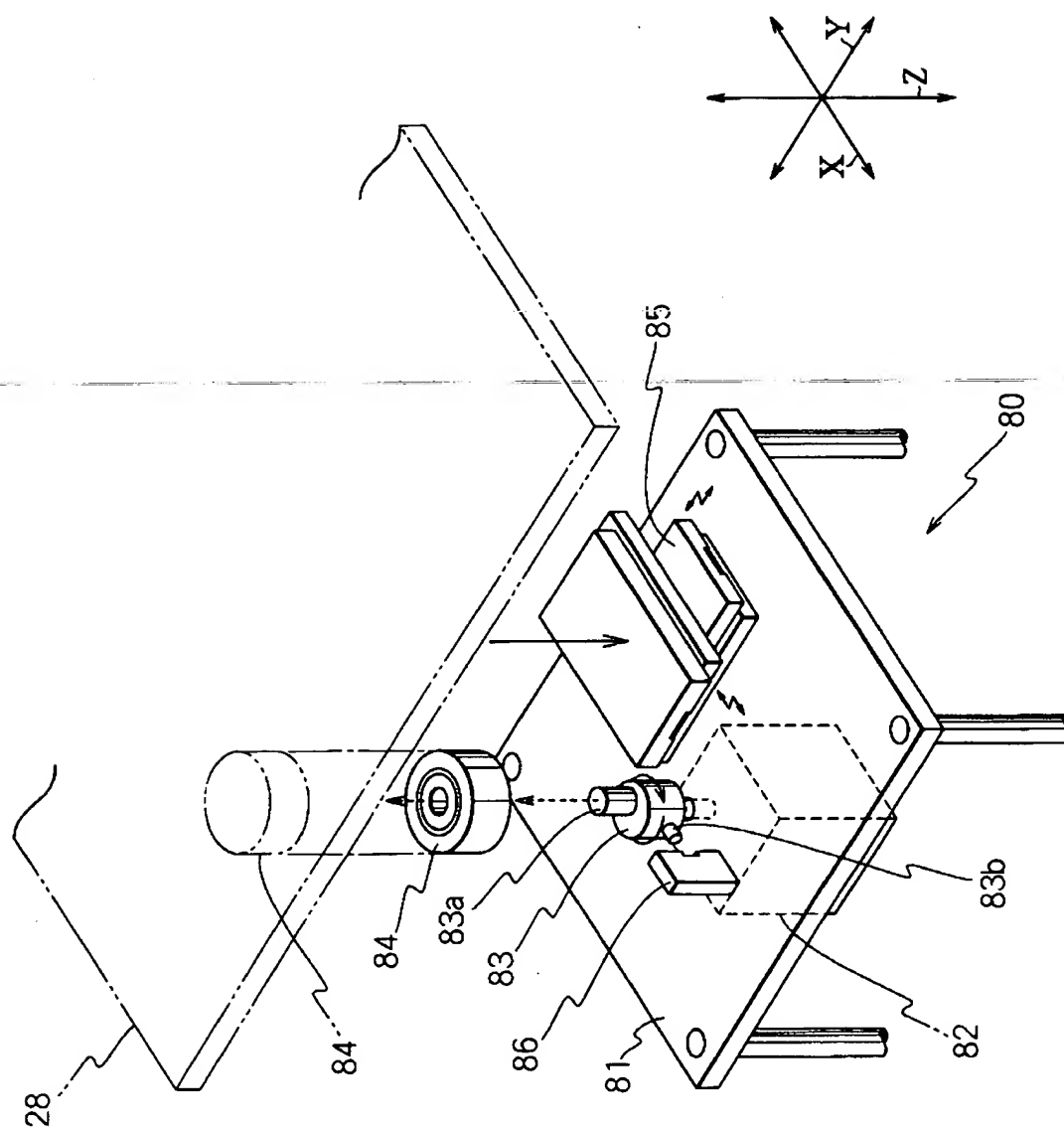
(A)



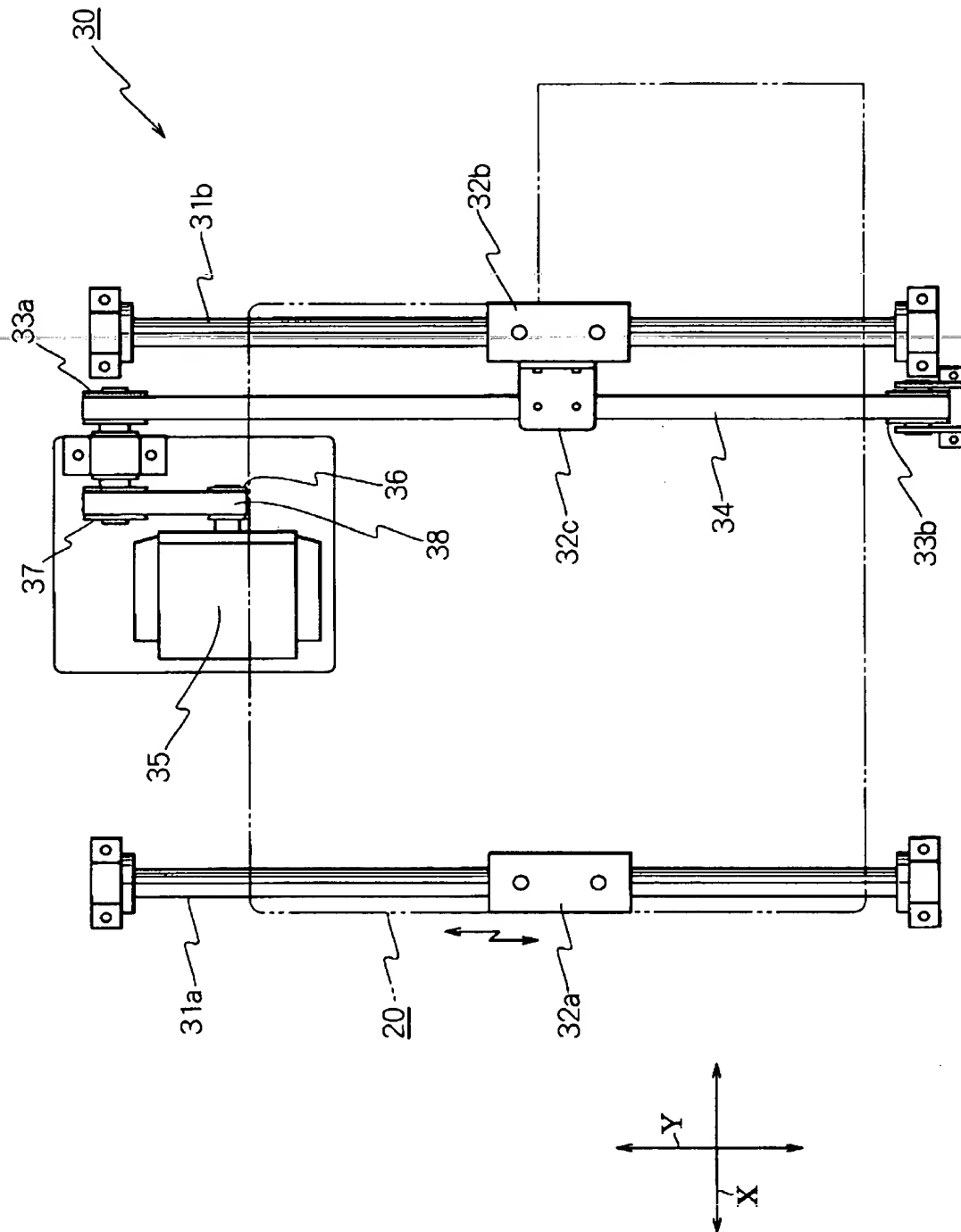
(B)



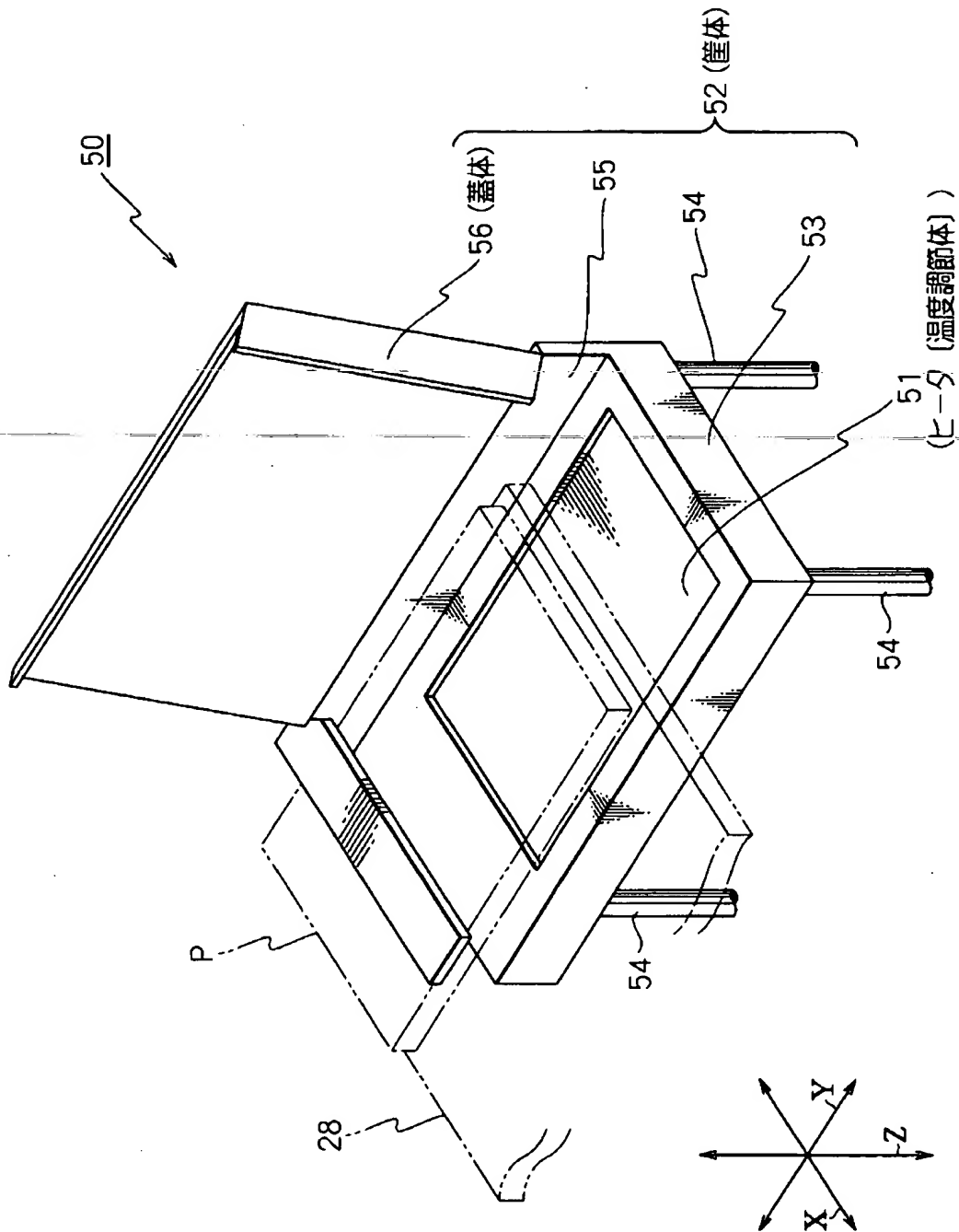
【図 6】



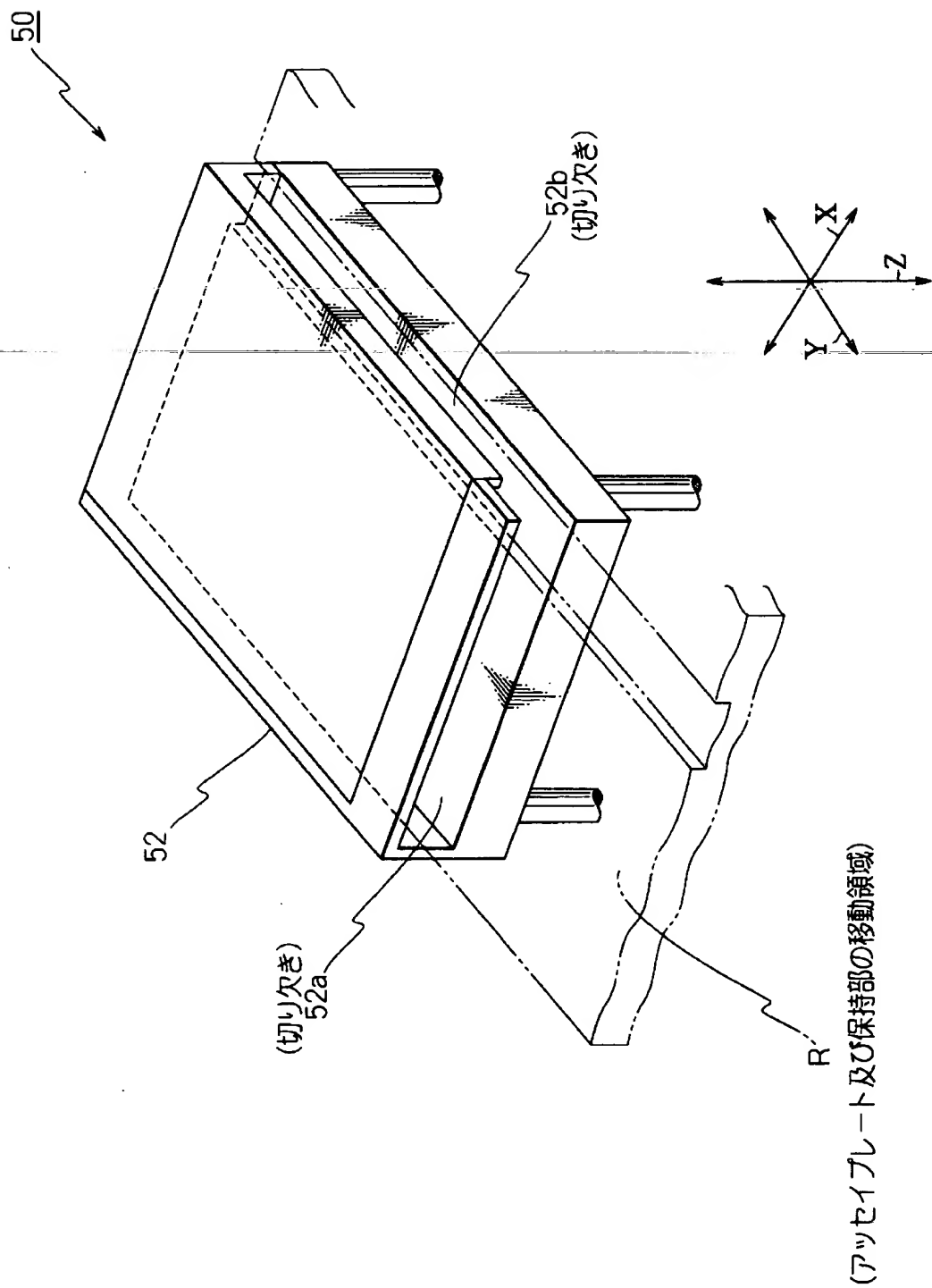
【図 7】



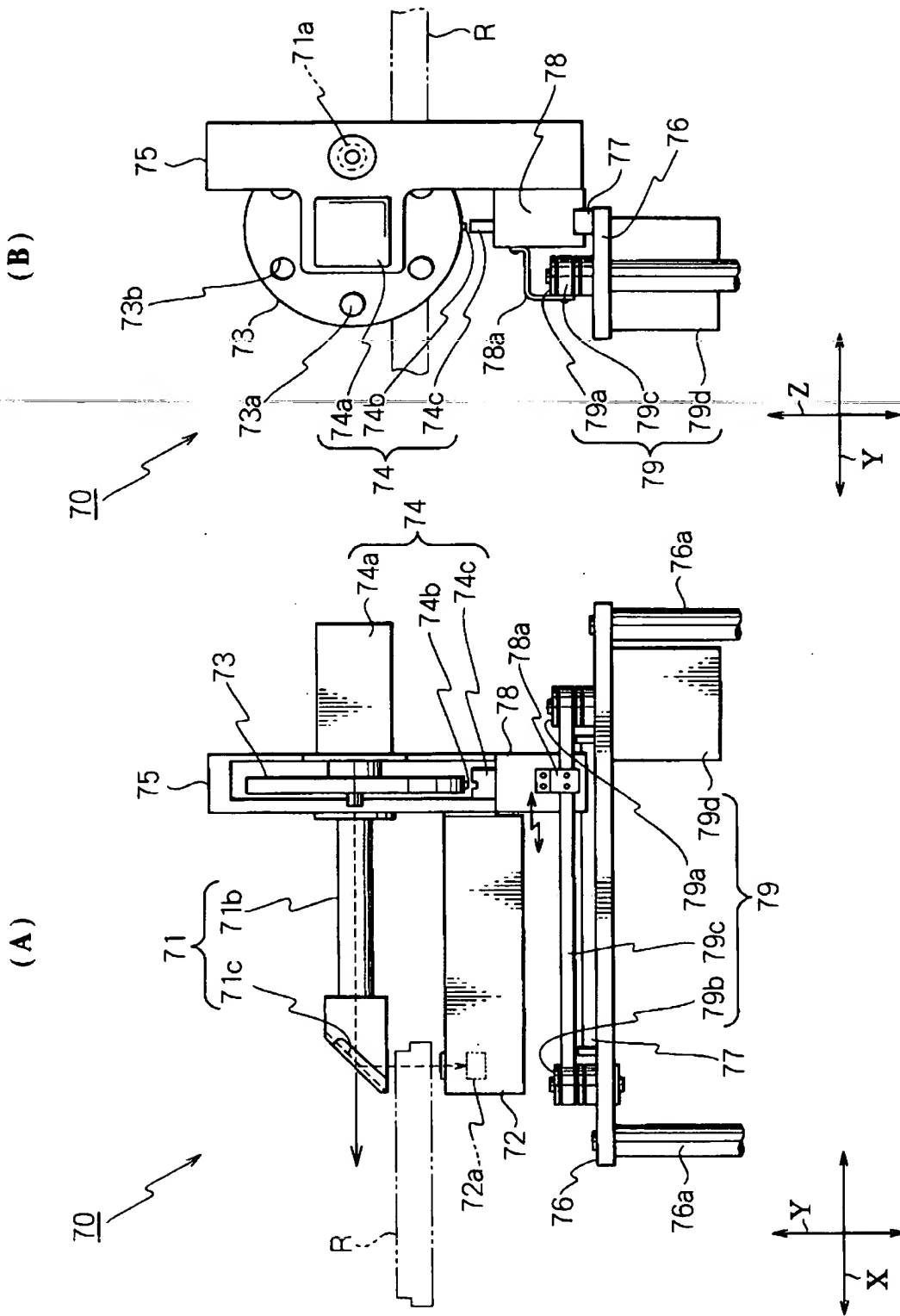
【図 8】



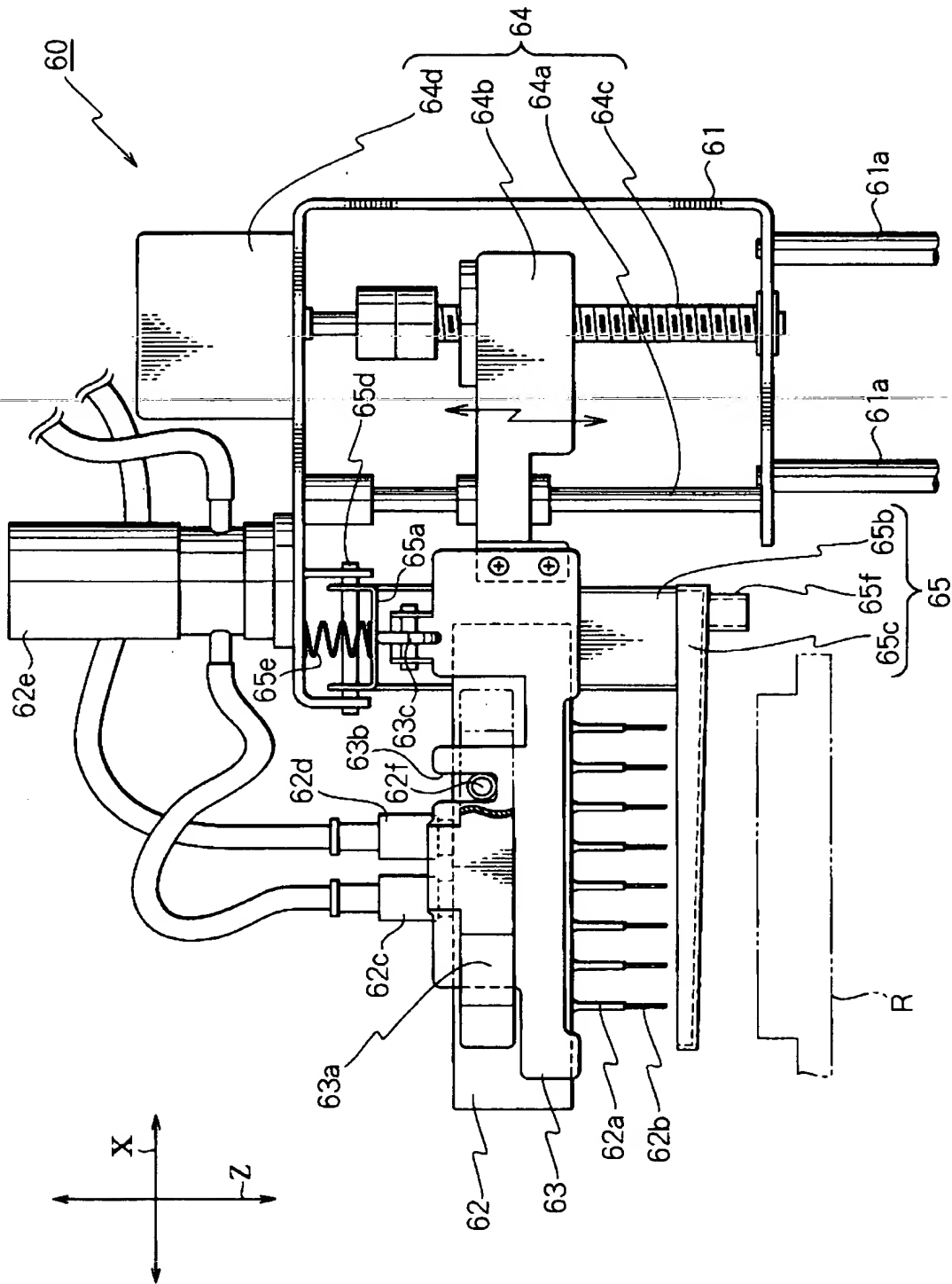
【図9】



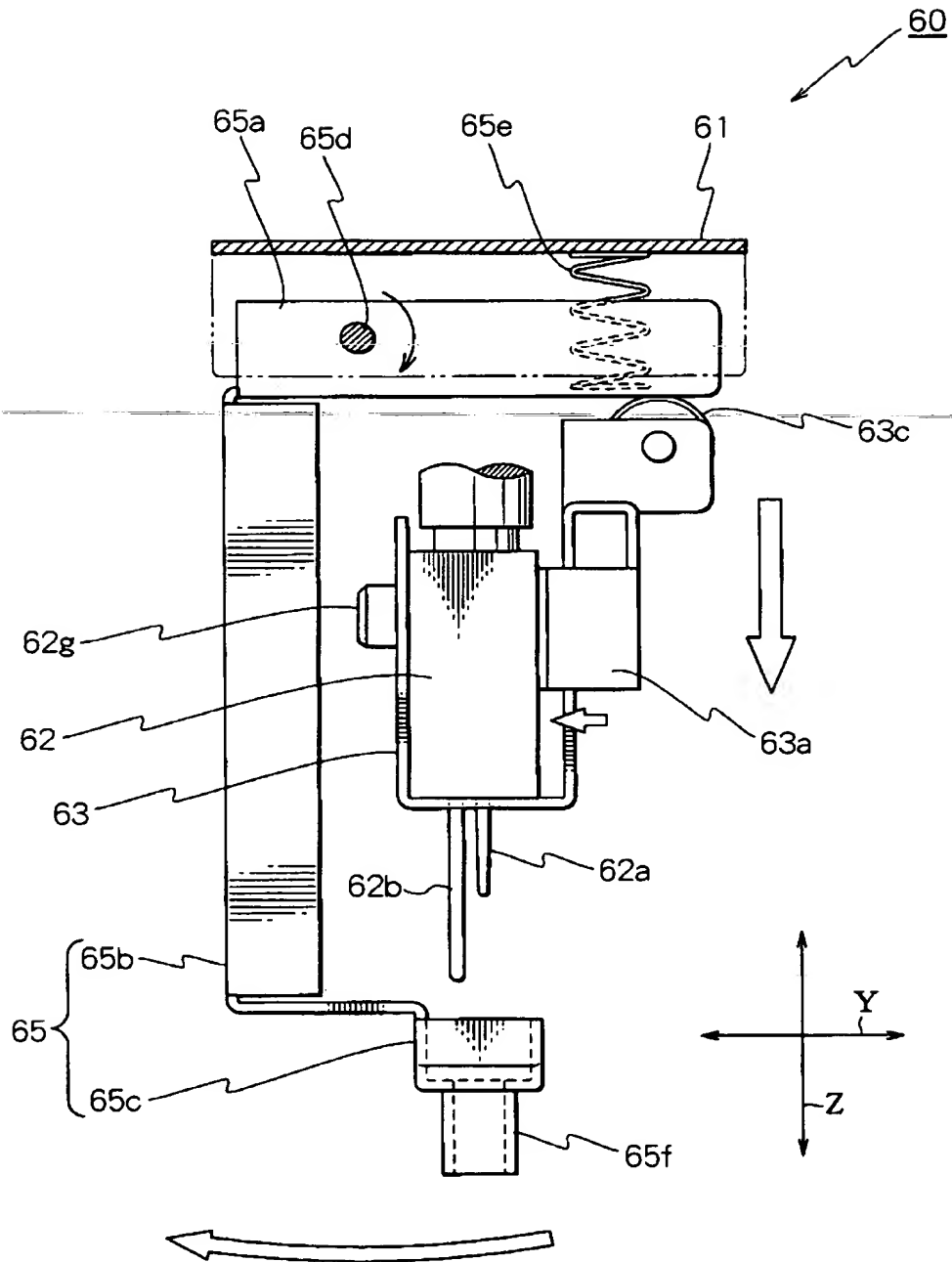
【図 10】



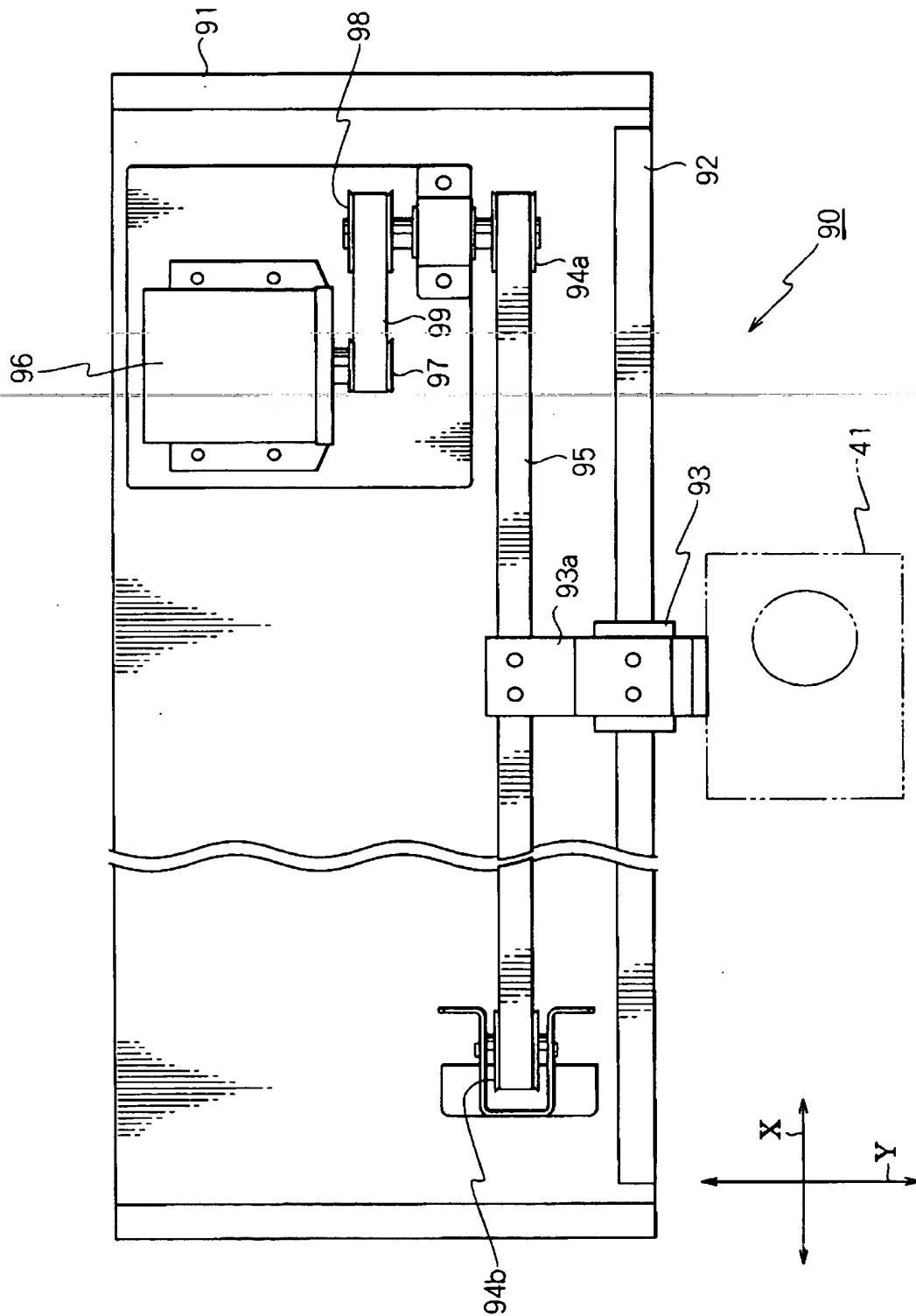
【図 11】



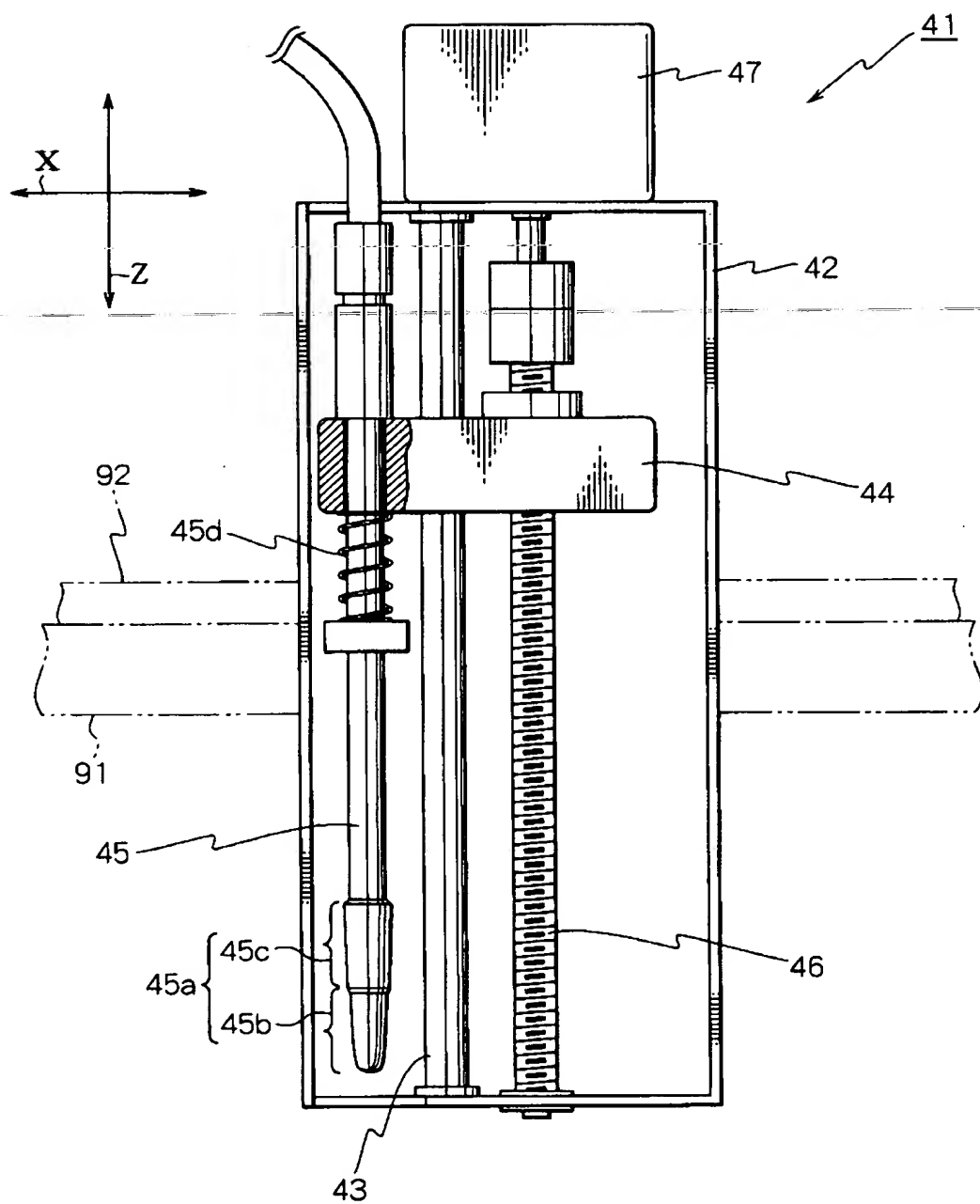
【図 12】



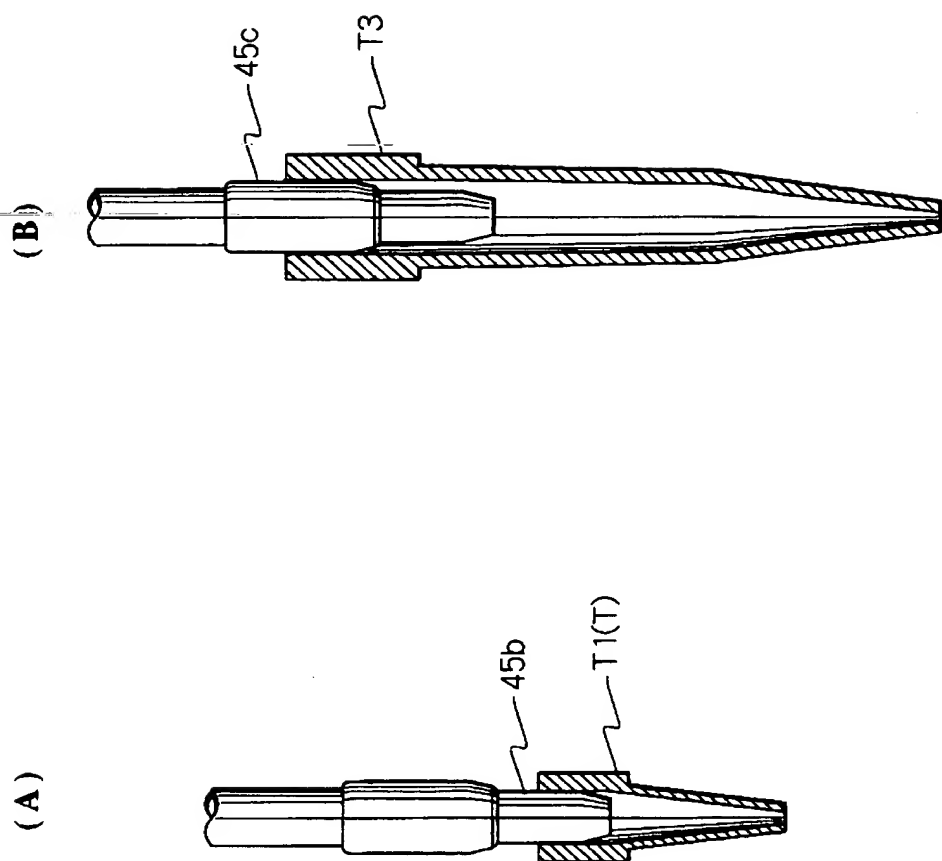
【図 13】



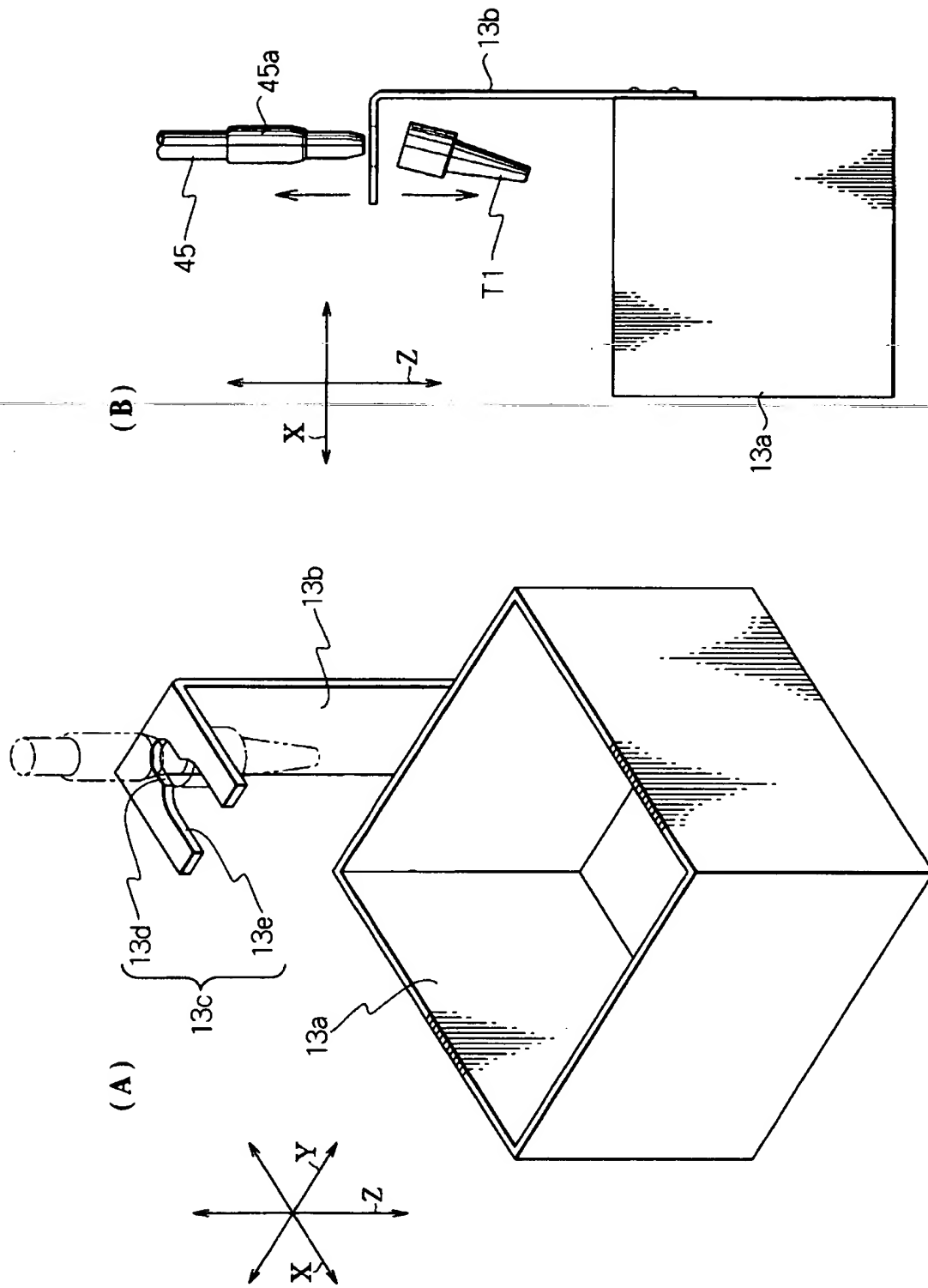
【図 14】



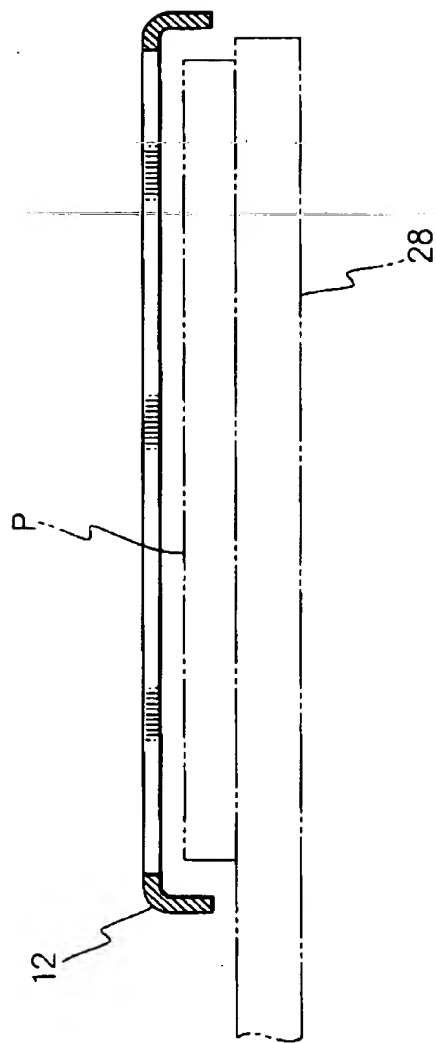
【図 1 5】



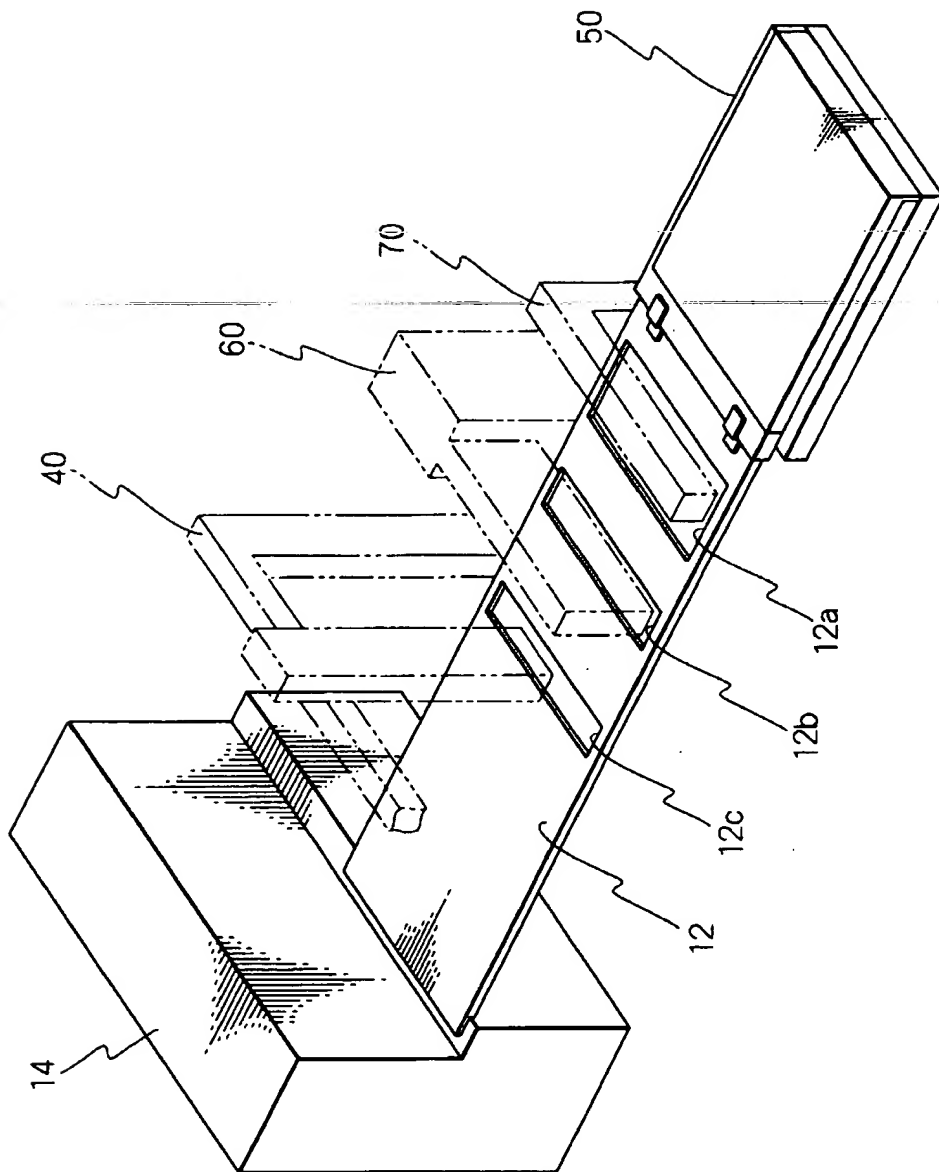
【図 16】



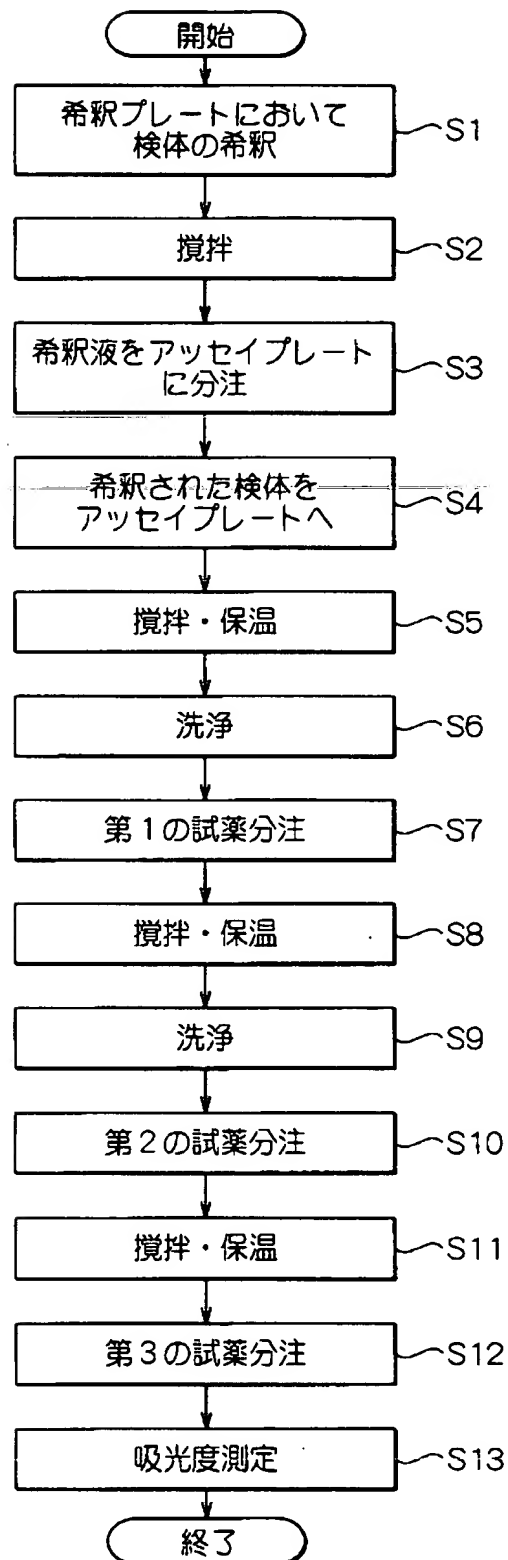
【図 17】



【図 18】



【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分注、保温等の機能を備えつつ小型化を図ることを課題とする。

【解決手段】 基台 1 1 上で自在に往復移動する試薬・検体トレイ 2 0 と、試薬・検体トレイの往復移動を付勢するトレイ搬送機構 3 0 と、各反応用凹部に検体又は試薬の分注を行う分注機構 4 0 と、マイクロプレートを所定の温度に維持する温度維持機構 5 0 とを備え、上記分注機構 4 0 が、分注を行う分注部 4 1 と、試薬・検体トレイの往復移動領域と交差して分注部 4 1 を搬送する搬送部 9 0 とを有し、試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動に直交する方向の端部にマイクロプレートの保持部 2 8 を設け、温度維持機構 5 0 を、試薬・検体トレイ 2 0 の往復移動領域の保持部 2 8 を設けた端部側に隣接する配置とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002082]

1. 変更年月日 1991年 4月27日
[変更理由] 住所変更
住 所 静岡県浜松市高塚町300番地
氏 名 スズキ株式会社
